

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-066338

(43)Date of publication of application : 05.03.2002

(51)Int.Cl.

**B01J 37/02**

**B01J 32/00**

B01J 35/04

F01N 3/02

F01N 3/28

(21)Application number : 2000-256158

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 25.08.2000

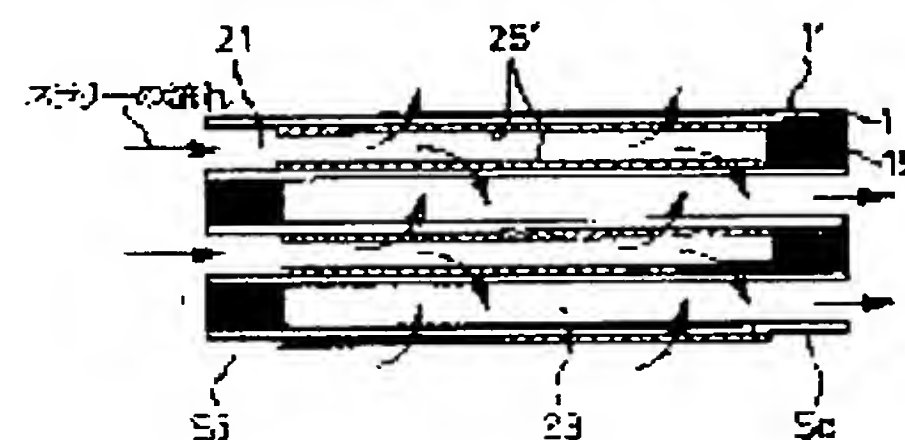
(72)Inventor : ITO HIDETOSHI  
MIYAHARA AKIKO  
OUCHI TAKESHI

(54) CARRIER FOR PURIFICATION OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE EXHAUST GAS, EXHAUST GAS PURIFICATION DEVICE USING THE SAME CARRIER, PREPARATION PROCESS OF THE SAME CARRIER AND MANUFACTURING METHOD OF THE SAME DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a catalyst layer formation process by which catalyst layers for removing gaseous pollutant component can uniformly be formed on a carrier having a DPF(diesel particulate filter) structure, and the amount of a catalyst component of each of the catalyst layers can easily be controlled.

**SOLUTION:** The preparation process of this carrier provided with catalyst layers involves allowing a slurry obtained by mixing a catalyst component with a fluid medium such as liquid, to flow into a carriers 1' provided with no catalyst layer, from the side on which each of the catalyst layers is to be placed, i.e., the inlet side or outlet side of the carrier 1', wherein the method for allowing the slurry to flow into the carrier 1' comprises allowing the surface of one end of the carrier 1' to face the slurry and in that state, sucking the slurry from the other end side, or forcedly introducing the slurry into the carrier 1' by compressing the slurry from the supply side, or the like means, and also, the fluid medium can be made to pass through the pores of each of a plurality of carrier walls 11 of the carrier 1'.



\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]Two or more parallel penetrated space divided by porous wall is made to blockade by turns by entrance side or an outlet side, It is a manufacturing method of a carrier for exhaust gas purification of an internal-combustion engine which gave a catalyst bed to said wall, When a catalyst bed is given to said carrier, a slurry which mixed a catalyst component is made to flow into a fluid medium which can pass said wall from either [ at least ] an entrance side or an outlet side one by one to said carrier, A manufacturing method of a carrier for exhaust gas purification of an internal-combustion engine characterized by making said catalyst component deposit on at least 1 side of said wall while it passes and said fluid medium makes said wall flow out.

[Claim 2]A manufacturing method of a carrier for exhaust gas purification of the internal-combustion engine according to claim 1 making a pole diameter of said wall small to such an extent that filtration removal of the particulate matter contained in exhaust gas is carried out.

[Claim 3]A manufacturing method of a carrier for exhaust gas purification of the internal-combustion engine according to claim 1 or 2 carrying out dry calcination after depositing said catalyst component.

[Claim 4]A manufacturing method of a carrier for exhaust gas purification of an internal-combustion engine of any one statement of claim 1-3 making particle diameter of said catalyst component larger than a pole diameter of said wall.

[Claim 5]a ratio to pole diameter  $\phi_{ih}$  of said wall of particle diameter  $\phi_{ic}$  of said catalyst component -- a manufacturing method of a carrier for exhaust gas purification of the internal-combustion engine according to claim 4 making  $r = \phi_{ic} / \phi_{ih}$  or more into 1.2.

[Claim 6]A manufacturing method of a carrier for exhaust gas purification of an internal-combustion engine of any one statement of claim 1-5 using a liquid medium as said fluid medium.

[Claim 7]A manufacturing method of a carrier for exhaust gas purification of the internal-combustion engine according to claim 6 below 50 mPa-s carrying out viscosity of said liquid

medium.

[Claim 8]A manufacturing method of a carrier for exhaust gas purification of the internal-combustion engine according to claim 6 or 7 making into 50% or less a volume ratio of a solid ingredient contained in said slurry.

[Claim 9]A manufacturing method of a carrier for exhaust gas purification of an internal-combustion engine of any one statement of claim 1-5 using a gas medium as said fluid medium.

[Claim 10]A manufacturing method of a carrier for exhaust gas purification of an internal-combustion engine of any one statement of claim 1-9 characterized by controlling carrier through put of said slurry when making said slurry flow to said carrier.

[Claim 11]A manufacturing method of an exhaust gas purifying facility of an internal-combustion engine which carries out the feature of making a carrier for exhaust gas purification of an internal-combustion engine manufactured by a method of any one statement of claim 1-10 build in, exhaust gas flowing from an entrance side to this carrier, passing said wall, and having made it flow out of an outlet side.

[Claim 12]Are a carrier for exhaust gas purification of an internal-combustion engine which made two or more parallel penetrated space divided by porous wall blockade by turns by entrance side or an outlet side, and gave a catalyst bed to said wall, and said catalyst bed, A slurry which mixed a catalyst component is made to flow into a fluid medium which can pass said wall from either [ at least ] an entrance side or an outlet side one by one to said carrier, A carrier for exhaust gas purification of an internal-combustion engine while it passes and said fluid medium makes said wall flow out, wherein it makes said catalyst component deposit on at least 1 side of said wall and is formed.

[Claim 13]A carrier for exhaust gas purification of the internal-combustion engine according to claim 12, wherein a pole diameter of said wall is small to such an extent that filtration removal of the particulate matter contained in exhaust gas is carried out.

[Claim 14]A carrier for exhaust gas purification of the internal-combustion engine according to claim 12 or 13, wherein particle diameter of said catalyst component is larger than a pole diameter of said wall.

[Claim 15]a ratio to pole diameter  $\phi_{ih}$  of said wall of particle diameter  $\phi_{ic}$  of said catalyst component -- a carrier for exhaust gas purification of the internal-combustion engine according to claim 14, wherein  $r = \phi_{ic} / \phi_{ih}$  is 1.2 or more.

[Claim 16]An exhaust gas purifying facility of an internal-combustion engine characterized by building in a carrier for exhaust gas purification of an internal-combustion engine of any one statement of claim 12-15, exhaust gas's flowing from an entrance side to this carrier, passing said wall, and making it flow out of an outlet side.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention makes two or more parallel penetrated space divided by the porous wall blockade by turns at the end of one side or another side, and relates to the carrier for exhaust gas purification of the internal-combustion engine which gave the catalyst bed to said wall, the exhaust gas purifying facilities using this, and these manufacturing methods. It is related more with the catalyst bed formation art in which it was improved for attaching a catalyst bed widely uniformly and correctly to the carrier wall which can filtration remove the particulate matter (PM) contained in the exhaust gas from a diesel power plant, etc. by details.

[0002]

[Description of the Prior Art]The measure which controls discharge of PM contained in the exhaust gas from [ from the request of air pollution prevention ] a diesel power plant, etc. is demanded, and in recent years as this measure, About the above-mentioned PM, such as a diesel particulate filter (henceforth "DPF"), before discharge to the atmosphere, the exhaust gas purifying facility of the internal-combustion engine in which filtration removal is possible is.

[0003]It combines with PM removal and some which added the above-mentioned catalyst bed to the carrier wall locally are one of those enabled purification of a gaseous contamination component in the single device conventionally (refer to JP,56-148607,A). This thing has the carrier which made two or more parallel penetrated space (breakthrough) divided by the porous wall blockade by turns in an entrance side or an outlet side. When the exhaust gas which flowed from the entrance side to this carrier passes said wall, filtration removal of the particulate matter contained in exhaust gas is carried out.

[0004]The catalyst bed (for example, coating of an oxidation catalyst) is formed in at least one passage wall side among the inlet section of the above-mentioned carrier, and the exit part.

The cleaning effect by a catalyst is acquired to the timing which exhaust gas flows into a carrier and flows out, and filtration removal of PM and purification of gaseous contamination components, such as HC and CO, are [ both ] possible.

[0005]By the way, after pickling [ the solution conventionally called what is called a slurry that mixed the catalyst component in the liquid medium as art for giving a catalyst bed to a carrier / a carrier ], this was pulled up and the method of catalyst-izing through a dry baking process has generally been adopted.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in the above-mentioned conventional catalyst bed formation method, in giving a catalyst bed to the carrier of special structures, such as DPF, there are the following problems. Namely, since it has in DPF the structure where the parallel penetrated space inside a carrier was blockaded by turns, It is difficult for the catalyst bed attached as a result pulled up after pickling [ a slurry / the whole carrier ] to become uneven easily, and for the catalyst component supported to have a tendency which quantitative variation produces, and to form a uniform catalyst bed in the whole carrier wall.

[0007]In addition, quantity management of the catalyst component which forms a catalyst bed in the above-mentioned method is also difficult. In view of such the actual condition, this invention can provide a catalyst bed uniformly widely also to the carrier which parallel penetrated space is blockaded by turns and constituted, And the quantity of the catalyst component is also aimed at providing the carrier for exhaust gas purification of the internal-combustion engine which becomes manageable easily, the exhaust gas purifying facilities using this, and these manufacturing methods.

[0008]

[Means for Solving the Problem]For this reason, a manufacturing method of a carrier for exhaust gas purification of an internal-combustion engine concerning this invention, Two or more parallel penetrated space divided by porous wall is made to blockade by turns by entrance side or an outlet side, It is a manufacturing method of a carrier for exhaust gas purification of an internal-combustion engine which gave a catalyst bed to said wall, When a catalyst bed is given to said carrier, a slurry which mixed a catalyst component is made to flow into a fluid medium which can pass said wall from either [ at least ] an entrance side or an outlet side one by one to said carrier, While it passes and said fluid medium makes said wall flow out, said catalyst component is made to deposit on at least 1 side of said wall (claim 1).

[0009]It is preferred to make a pole diameter of said wall small to such an extent that filtration removal of the particulate matter contained in exhaust gas is carried out (claim 2). It is preferred that said catalyst component carries out dry calcination after deposition (claim 3). It is preferred for it to be larger than pole diameter  $\phi_{ih}$  of said wall, namely, to set particle diameter  $\phi_{ic}$  of said catalyst component to  $\phi_{ih} < \phi_{ic}$  in a manufacturing method of a carrier for exhaust gas purification of an internal-combustion engine concerning this

invention (claim 4).

[0010]a ratio [ here as opposed to pole diameter  $\phi_{ih}$  of said wall of particle diameter  $\phi_{ic}$  of said catalyst component ] -- it is preferred especially to make  $r=\phi_{ic}/\phi_{ih}$  or more into 1.2 (claim 5). It is preferred to use a liquid medium as said fluid medium in a manufacturing method of a carrier for exhaust gas purification of an internal-combustion engine concerning this invention (claim 6). Here, it is preferred that below 50 mPa-s carries out viscosity of said liquid medium (claim 7).

[0011]It is preferred that a volume ratio of a solid ingredient contained in said slurry considers it as 50% or less (claim 8). In a manufacturing method of a carrier for exhaust gas purification of an internal-combustion engine concerning this invention, a gas medium may be used as said fluid medium (claim 9). It is preferred to control carrier through put of said slurry by a manufacturing method of a carrier for exhaust gas purification of an internal-combustion engine concerning this invention, when making said slurry flow to said carrier (claim 10).

[0012]The feature of a manufacturing method of an exhaust gas purifying facility of an internal-combustion engine concerning this invention making a carrier for exhaust gas purification of an internal-combustion engine manufactured by the above method build in, and exhaust gas flowing from an entrance side to this carrier, and it passing said wall, and having made it flow out of an outlet side is carried out (claim 11). A carrier for exhaust gas purification of an internal-combustion engine concerning this invention, Two or more parallel penetrated space divided by porous wall is made to blockade by turns by an entrance side or an outlet side about a flueway, Are a carrier for exhaust gas purification of an internal-combustion engine which gave a catalyst bed to said wall, and said catalyst bed, A slurry which mixed a catalyst component is made to flow into a fluid medium which can pass said wall from either [ at least ] an entrance side or an outlet side one by one to said carrier, While passing and making said wall flow out, said fluid medium makes said catalyst component deposit on at least 1 side of said wall, and is formed (claim 12).

[0013]A thing whose pole diameter of said wall is small to such an extent that filtration removal of the particulate matter contained in exhaust gas is carried out is preferred (claim 13). It is particle diameter  $\phi_{il}$  larger [ of said catalyst component ] than pole diameter  $\phi_{ih}$  of said wall, namely, preferred that it is  $\phi_{ih} < \phi_{ic}$  (claim 14). a ratio [ here as opposed to pole diameter  $\phi_{ih}$  of said thin wall of particle diameter  $\phi_{ic}$  of said catalyst component ] -- it is preferred that  $r=\phi_{ic}/\phi_{ih}$  is especially 1.2 or more (claim 15).

[0014]An exhaust gas purifying facility of an internal-combustion engine concerning this invention contains a carrier for exhaust gas purification of the above internal-combustion engine, and exhaust gas flows from an entrance side to this carrier, it passes said wall, and it was made to flow out of an outlet side (claim 16).

[0015]

[Effect of the Invention]It not only can give a catalyst bed to the whole carrier wall, but according to the invention concerning claim 1, it can acquire the following effect further to

the carrier which parallel penetrated space is blockaded by turns and constituted. Only the catalyst component which was introduced into the inside of a carrier from specific penetrated space (namely, an entrance side or an outlet side) in accordance with the flow of a fluid medium, and was introduced into the carrier wall by doing in this way deposits on the wall wall surface by the side of introduction the catalyst component which forms the catalyst bed given to a carrier. Therefore, deposition of an unnecessary catalyst component can be prevented and the quantity of the catalyst component which forms a catalyst bed can be correctly managed compared with the conventional method which and attaches a catalyst bed. [ the method ] [ a slurry ] [ a carrier ] The flexibility whether to arrange on arranging to an outlet side whether a catalyst bed is arranged to an entrance side or both sides improves.

[0016]When a catalyst bed is given to a carrier, the fluid medium which conveys a catalyst component does not stagnate in the inside of a carrier, but after it passes a carrier wall, it flows out of the another side side. For this reason, since the time and effort of eliminating the excessive slurry collected on the inside of a carrier is not needed and the piling state of a catalyst component is maintained good after suspending supply of a slurry, a uniform catalyst bed can be attached easily.

[0017]According to the invention concerning claim 2, the carrier for exhaust gas purification which provides two functions of the filtering function which carries out filtration removal of the particulate matter contained in exhaust gas, and a catalyst function can be obtained. According to the invention concerning claim 3, by carrying out dry calcination, after depositing a catalyst component, while obtaining a good catalyst function, the intensity of a catalyst bed can fully be raised.

[0018]According to the invention concerning claim 4, by making particle diameter  $\phi_{ic}$  of a catalyst component larger than pole diameter  $\phi_{ih}$  of a carrier wall, blinding of the wall fine pores by a catalyst component is prevented, and the pressure loss between the carrier entrance after catalyst bed formation and an exit can be reduced. The rate of sedimentation  $\alpha$  of a catalyst component (quantity of the catalyst component which flowed out of a and a carrier the quantity of the catalyst component which flowed into the inside of a carrier is set to  $b$ , and it is  $\alpha = (a - b) / a$ ) will become good, and facilitating of the catalyst bed formation will be carried out.

[0019]a ratio [ as opposed to / according to the invention concerning claim 5 / pole diameter  $\phi_{ih}$  of the wall of particle diameter  $\phi_{ic}$  of a catalyst component ] -- by making  $r = \phi_{ic} / \phi_{ih}$  or more into 1.2, the above-mentioned particle diameter  $\phi_{ic}$  will become better, and the effect of facilitating of reduction of the above-mentioned pressure loss and catalyst bed formation can both be acquired notably. According to the invention concerning claim 6, a uniform catalyst bed can be easily attached by using a liquid medium as a fluid medium.

[0020]According to the invention concerning claims 7 and 8, the volume ratio of the solid ingredient as for which below 50 mPa-s carries out viscosity of a liquid medium and which is contained in a slurry by considering it as 50% or less. These setting parameters will

become good, the quantitative variation of a catalyst component is suppressed over the whole catalyst bed, and a more uniform catalyst bed can be attached. According to the invention concerning claim 9, a uniform catalyst bed can be easily attached by using a gas medium as a fluid medium.

[0021]According to the invention concerning claim 10, the alimentation of a catalyst component can be correctly controlled based on the carrier through put of a slurry, and facilitating of the quantity management of the catalyst component which forms a catalyst bed is carried out. According to the invention concerning claim 11, the exhaust gas purifying facility which can apply the carrier manufactured by the above method to a actual internal-combustion engine can be manufactured.

[0022]According to the invention concerning claim 12, the catalyst bed given to a carrier is widely uniform over the whole (wall whole which forms penetrated space of one of these in providing only about either of the penetrated space which carries out an opening towards the penetrated space or the outlet side which carries out an opening towards an entrance side) wall. According to the invention concerning claim 13, since the uniform catalyst bed with the high exhaust-air-purification effect by a catalyst component is attached as compared with the conventional local catalyst bed, in addition to carrying out filtration removal of the particulate matter contained in exhaust gas, exhaust gas can be purified more effectively.

[0023]According to the invention concerning claim 14, by making particle diameter  $\phi_{ic}$  of a catalyst component larger than pole diameter  $\phi_{ih}$  of a carrier wall, blinding of the wall fine pores by a catalyst component is prevented, and the pressure loss between a carrier entrance and an exit can be suppressed. a ratio [ as opposed to / according to the invention concerning claim 15 / pole diameter  $\phi_{ih}$  of the wall of particle diameter  $\phi_{ic}$  of a catalyst component ] -- by making  $r = \phi_{ic} / \phi_{ih}$  or more into 1.2, the above-mentioned particle diameter  $\phi_{ic}$  will become good, and will become more remarkable [ the reduction effect of the above-mentioned pressure loss ].

[0024]According to the invention concerning claim 16, it becomes possible to apply the carrier which does the above effect so to a actual internal-combustion engine.

[0025]

[Embodiment of the Invention]Below, an embodiment of the invention is described with reference to drawings. Drawing 1 is a perspective view showing the outline of the structure of the carrier 1 which constitutes the exhaust gas purifying facility (DPF) of the internal-combustion engine concerning one embodiment of this invention. The figure which looked at the rectangle region A which includes the entrance-side Si end face and the outlet side So end face among the carriers 1 from the direction of graphic display arrow v, i.e., an entrance-side partial front view, is shown in drawing 2 (a), and this figure that looked at A copy from the direction of graphic display arrow w, i.e., an outlet side partial front view, is shown in the figure (b). The x-x sectional view of drawing 2 (a) is shown in drawing 3. Next, the structure of the carrier 1 is explained with reference to these drawing 1 - 3.

[0026]As the carrier 1 is shown in drawing 1, the outside is fabricated almost cylindrical. If drawing 2 and 3 are referred to, the rectilinear-propagation penetrated space 13 of the quadrangle section is formed in parallel parallel via the wall 11 made from ceramics of fine porosity to such an extent that filtration catching of the PM (particulate matter) which is going to pass to carrier 1 inside can be carried out. And each adjacency \*\*\*\* penetrated space 13, the \*\*\*\* member 15 -- the inlet section 17 or an exit part -- alternation -- and it is thoroughly blockaded substantially to PM and the entrance road 21 which carries out an opening towards an entrance side, and the exit passage 23 which carries out an opening towards an outlet side are formed by turns as \*\*\*\*\*.

[0027]According to this embodiment, as opposed to carrier wall 11 wall surface which faces the entrance road 21 among the two above-mentioned sorts of passages, the catalyst bed 25 (henceforth "a wash coat") which uses the oxidation catalyst for purifying a part for unburnt calcination, such as HC and CO, etc. as a catalyst component is formed. Drawing 4 is a sectional view which outlines the structure of DPF100 as an exhaust gas purifying facility of an internal-combustion engine provided with the above-mentioned carrier 1. Next, the structure of this DPF is explained with reference to drawing 4.

[0028]The carrier 1 is stored in the container 31 which reduced the diameter of the container material made from stainless steel made cylindrical with the predetermined contraction percentage ( $=\phi_1/\phi_2$ ) in both ends by spinning. Between the carrier 1 and the container 31, the supporter 31 which makes an alumina fiber the main components is allotted. After the supporter 31 is first formed in a sheet shaped and is twisted around the periphery of the carrier 1, insertion arrangement of it is carried out to the prescribed position in a container material before the above-mentioned spinning.

[0029]Such DPF100 is downstream infixed from the collective part of the flueway 200 of diesel-power-plant ENG, as shown in the exhaust system system chart of the engine of drawing 5. The exhaust gas discharged from each combustion chamber is brought together in one channel in an exhaust manifold, and is led to DPF100. And when the exhaust gas which flowed into this passes through the entrance road 21 of the carrier 1, the wash coat 25 functions, a gaseous contamination component is purified, and when passing the wall 11 continuously, filtration removal of the PM is carried out by the filtering function. NO in exhaust gas oxidizes NO<sub>2</sub> on the wash coat 25, this NO<sub>2</sub> and deposited PM can be made to be able to react, and NO<sub>2</sub> can be decomposed into N<sub>2</sub>, and PM can be oxidized to CO<sub>2</sub>.

[0030]As a result, from the exhaust gas which flowed into DPF100, a gaseous contamination component and the great portion of PM shall be purified thru/or removed, and they shall suit control of exhaust gas in recent years in the exhaust gas discharged outside via the exit passage 23. PM deposited on DPF100 oxidizes by operation of the wash coat 25, it has, and DPD100 is reproduced continuously.

[0031]Next, the formation method of the wash coat 25 is explained. Drawing 6 is a system chart showing the outline of the composition of the device important section for it. In this system, it is before wash coat formation, i.e., the slurry supplying passage 51 is connected

to the 1 side (here entrance-side Si) of carrier 1' only in the state where the penetrated space 13 was blockaded by turns. Pickling [ now / the expanding part 51a which is a grade which can surround a carrier 1' periphery is formed in the connection side edge part of this passage 51, and / slurry / the slurry from the passage 51 can be stored in this expanding part 51a, and / the 1 side of carrier 1' / a slurry ].

[0032]The slurry suction passage 53 is connected to the other sides (here outlet side So) of the above-mentioned carrier 1. Although the expanding part 53a is formed also in the connection side edge part of this passage 53, this expanding part 53a is a grade which can carry out the seal of between carrier 1' and the expanding parts 53a to predetermined via a suitable seal means etc. In addition to these, the slurry recovering passage 55 for collecting surplus slurries is established in a slurry supply side. It is callable in response to parts for a surplus other than what the expanding part 55a which surrounds the expanding part 51a of a supply path was formed in the end of this passage 55, and was inhaled in the carrier 1 among all the supplied slurries.

[0033]With a slurry here, a catalyst component can be mixed in a liquid medium and this liquid medium can pass the carrier wall 11 easily with the suction force from the suction passage 53. Next, the wash coat formation concept by the above-mentioned system is explained. Drawing 7 is a key map for explaining this.

[0034]When a suction force is used via the suction passage 53 in the state, pickling [ stored the slurry in the expanding part 51a of a supply path, and / the 1 side of carrier 1' / the slurry ], the slurry in the expanding part 51a, It is inhaled in carrier 1', it passes through the wall 11 and the exit passage 23 from the entrance road 21 like a graphic display arrow, and is led in the suction passage 53 from the outlet side So. Here, as mentioned above, although the liquid medium of a slurry itself passes the wall 11 and it flows into the carrier 1' exterior, although based also on the particle diameter  $\phi$ ic, the catalyst component cannot pass the wall 11, but deposits it here, and forms wash coated layer 25'. Therefore, the wash coat of sufficient intensity can be formed by passing through a dry baking process next.

[0035]Although the slurry was inhaled only from the 1 side of carrier 1' and the example which attaches a wash coat only to carrier wall 11 wall surface which faces the entrance road 21 was shown by the above explanation, This invention is possible not only for this but inhaling a slurry from another side and giving a wash coat to the both sides of the carrier wall 11, and good also as attaching a wash coat only to the wall wall surface which faces the exit passage 23. Therefore, according to this invention, compared with the conventional method [ pickling / the method / a slurry ], the flexibility about the formation position of a catalyst bed increases the whole carrier.

[0036]Although introduced in carrier 1' by attracting a slurry in the above-mentioned wash coat formation method, making possible predetermined the seal of between carrier 1' and the expanding parts 51a of a slurry supplying passage -- the supply pressure and other compression means of a slurry -- a slurry -- carrier 1' -- an effect also with same also pushing in inside can be acquired. The characteristics, such as viscosity of the above-

mentioned liquid medium, are relation with the homogeneity etc. which are required of the wash coat 25, and set up the optimal thing beforehand. The formed element ratio in the ratio  $r$  to pole diameter  $\phi_{ih}$  of the carrier wall 11 of particle diameter  $\phi_{ic}$  of a catalyst component ( $=\phi_{ic}/\phi_{ih}$ ) and a slurry is set up about a catalyst component.

[0037]Next, these setting parameters are explained with reference to the experimental result shown in drawing 8 - 12.

(1) Drawing 8 shows the homogeneity of the wash coat formed with a relation with viscosity [ of a liquid medium ] [mPa-s] about the viscosity of the liquid medium. That this viscosity should be shaken and the wash coat of prescribed thickness should be formed in an experiment in the case of various viscosity, The catalyst component was made to deposit, the amount of variations of the actually obtained wash coating thickness (for example, the amount of variations about the longitudinal direction of the entrance road 21) was measured, and the above-mentioned suction method estimated this at given viscosity as a representation parameter which shows the above-mentioned homogeneity.

[0038]It is viscosity so that clearly from drawing 8 50 By below [mPa-s] carrying out, a uniform wash coat as the above-mentioned amount of variations was suppressed to about zero and aimed at mostly can be provided.

(2) Drawing 9 shows the generating degree of the exhaust gas pressure loss accompanying formation of a wash coat about the particle diameter of the catalyst component with a relation with the ratio  $r$  to pole diameter  $\phi_{ih}$  of the carrier wall 11 of particle diameter  $\phi_{ic}$  of a catalyst component. In an experiment, shake this ratio  $r$ , and, in the case of various ratios  $r$ , carry out the specified quantity deposition of the catalyst component, and after-coating pressure loss  $\Delta P_a$  produced by carrying out dry calcination is measured, As a representation parameter which shows the generating degree of the above-mentioned pressure loss, the ratio ( $= \Delta P_a / \Delta P_b$ ) produced by  $^{**}(\text{ing})$  these values by coating total-pressure power loss  $\Delta P_b$  was evaluated into every ratio  $r$ . [0039]The reduction effect of the generating degree of a pressure loss can be acquired by making particle diameter  $\phi_{ic}$  of a catalyst component larger than pole diameter  $\phi_{ih}$  of the carrier wall 11, namely, making the above-mentioned ratio  $r$  or more into one so that clearly from drawing 9. Coexistence with the rate of sedimentation described below can be aimed at fully stopping a pressure loss, if the ratio  $r$  is made or more into 1.2. drawing 10 shows the rate of sedimentation [namely, -- \*\*\*\* -- a suction method -- a carrier -- one -- ' -- inside - - inhaling -- having had -- a catalyst component -- inside -- a carrier -- a wall -- 11 -- not passing -- a carrier -- a wall -- 11 -- actually -- having deposited -- a thing -- comparatively -- %] of the catalyst component at the time of wash coat formation with a relation with the above-mentioned ratio  $r$ . The ratio  $r$  was shaken like the above-mentioned, the rate of the catalyst component which in the case of various ratios  $r$  carried out specified quantity inhalation and actually deposited the catalyst component was measured, and the experiment estimated this into every ratio  $r$ .

[0040]By the time the ratio  $r$  will result in 1 if particle diameter  $\phi_{ic}$  of the catalyst

component is gradually enlarged from the state of the ratio  $r = 0.5$  so that clearly from drawing 10, the rapid rise of a rate of sedimentation can be checked. It is larger than 1 in the ratio  $r$ , namely, if particle diameter  $\phi_{ic}$  is made larger than pole diameter  $\phi_{ih}$  of the carrier wall 11, blinding into the wall fine pores of a catalyst component is prevented, and a rate of sedimentation can be made good. If the ratio  $r$  is made or more into 1.2, almost all the inhaled catalyst components will deposit.

(3) Drawing 11 shows the homogeneity of the wash coat formed about the formed element ratio in a slurry with a relation with the formed element ratio (volume ratio [%] to the whole slurry of the solid ingredient (a catalyst component is included.) contained in a slurry) in a slurry. That this formed element ratio should be shaken and the wash coat of prescribed thickness should be formed in an experiment in the case of various formed element ratios, The catalyst component was made to deposit, the amount of variations of the actually obtained wash coating thickness was measured, and the above-mentioned suction method estimated this for every formed element ratio as a representation parameter which shows the above-mentioned homogeneity. That from which the above-mentioned ratio  $r$  becomes 1.2 or more is being used for a catalyst component here.

[0041]It is a formed element ratio so that clearly from drawing 11 50 By carrying out below [%], a uniform wash coat as the above-mentioned amount of variations was suppressed to about zero and aimed at mostly can be provided.

(4) Drawing 12 shows the relation between the quantity (through put [L]) of the slurry which passes carrier 1', and the thickness [ $\mu\text{m}$ ] of the wash coat formed in each through put about quantity management of a catalyst component.

[0042]Like a graphic display, since high correlation is between through put and wash coating thickness, the quantity of a catalyst component is easily manageable by controlling through put. Next, other examples of a wash coat formation system are explained. In the system outlined by drawing 13, the slurry feed part 61 is connected to the upper edge of carrier 1' before the wash coat formation by which the entrance side and the outlet side were mostly turned to the top and bottom direction. In this system, the diameter of a connection section with carrier 1' is reduced (passing a taper etc.), and predetermined sealing nature can secure the feed zone 61 now between carrier 1' peripheries. and -- the slurry in the feed zone 61 faces the whole entrance surface of carrier 1' -- carrier 1' -- it is introduced inside.

[0043]The same slurry suction passage 63 as the thing of drawing 6 is connected to the lower end part of carrier 1'. The fluid medium which constitutes a slurry is good not only as a liquid medium but a gas medium. For example, the slurry which made the catalyst component float in a gas medium can also be made to inhale in carrier 1' by the system outlined by drawing 14.

[0044]The system configuration in this case may be the same as that of the thing of drawing 13, for example, the slurry feed part 71 is connected to the 1 side of carrier 1', one end face of carrier 1' is faced, a slurry is allotted, and a suction force is used via the slurry

suction passage 73 connected to other sides. When it includes a catalyst component in a gas medium, a catalyst component is good to take below 10 [%] by a rate of sedimentation.

[0045]As explained above, according to this invention, the wash coat 25 can be uniformly given to the carrier wall 11 whole to carrier 1' which parallel penetrated space is blockaded by turns and constituted, and the exhaust-air-purification effect by a catalyst component can be raised. It becomes exact and easy [ quantity management of the catalyst component which forms the wash coat 25 ].

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

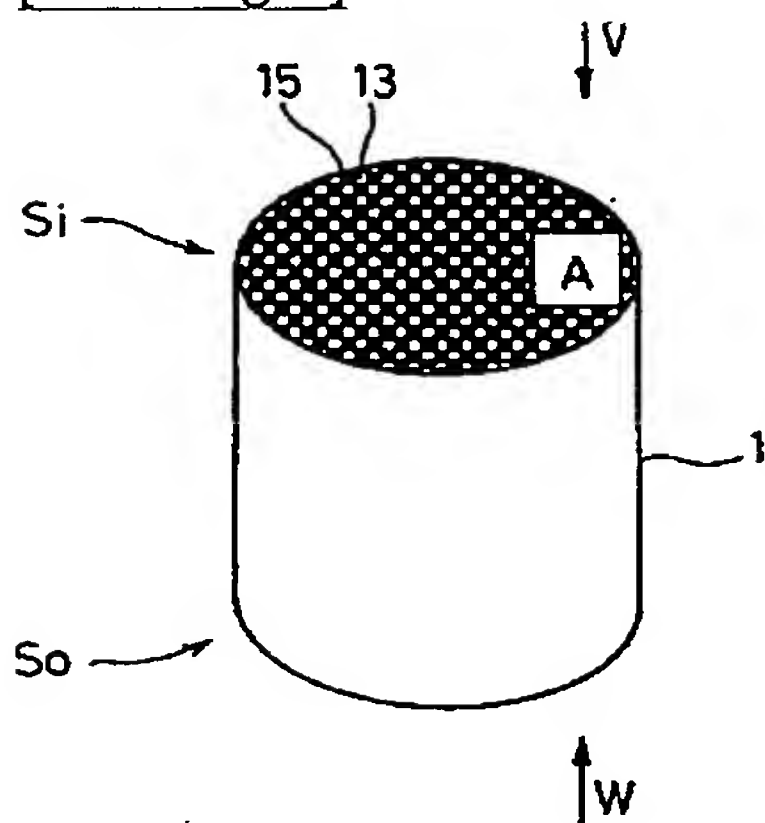
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

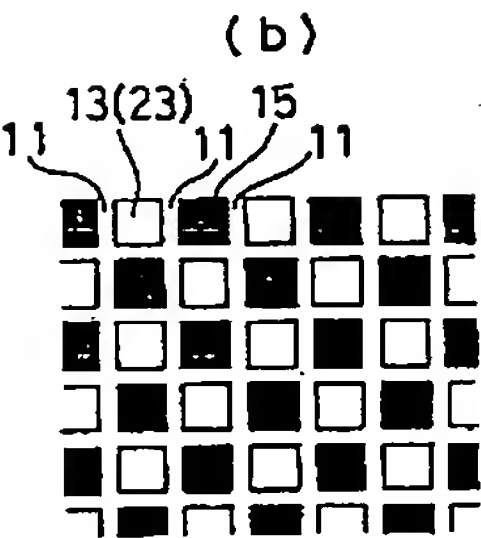
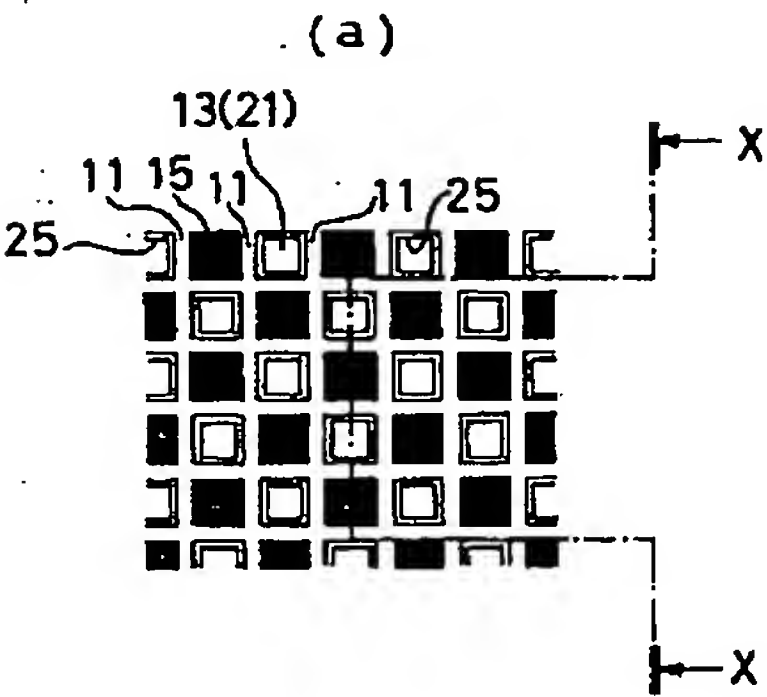
DRAWINGS

---

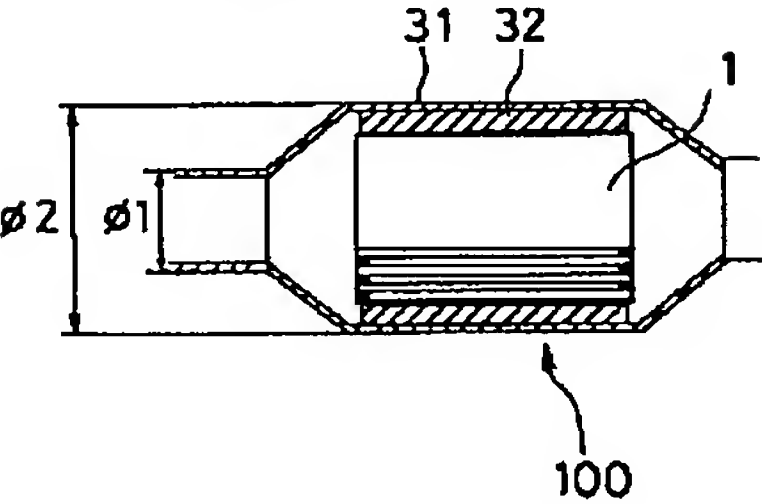
[Drawing 1]



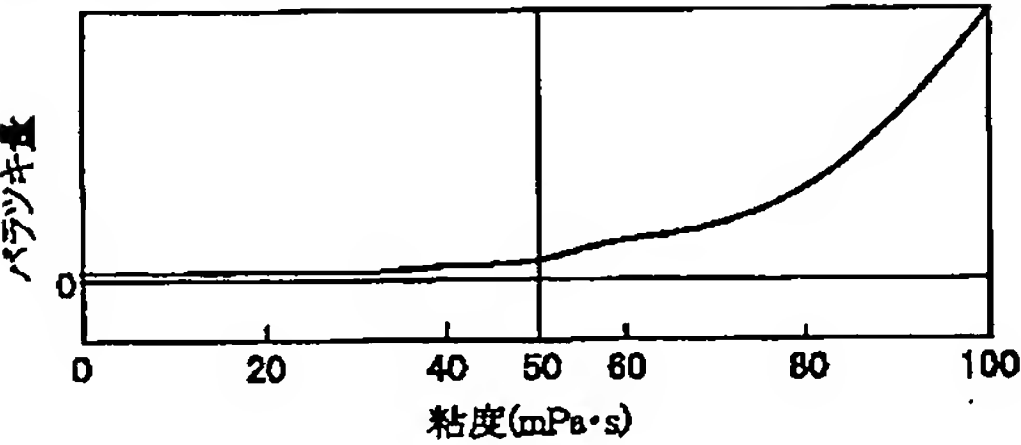
[Drawing 2]



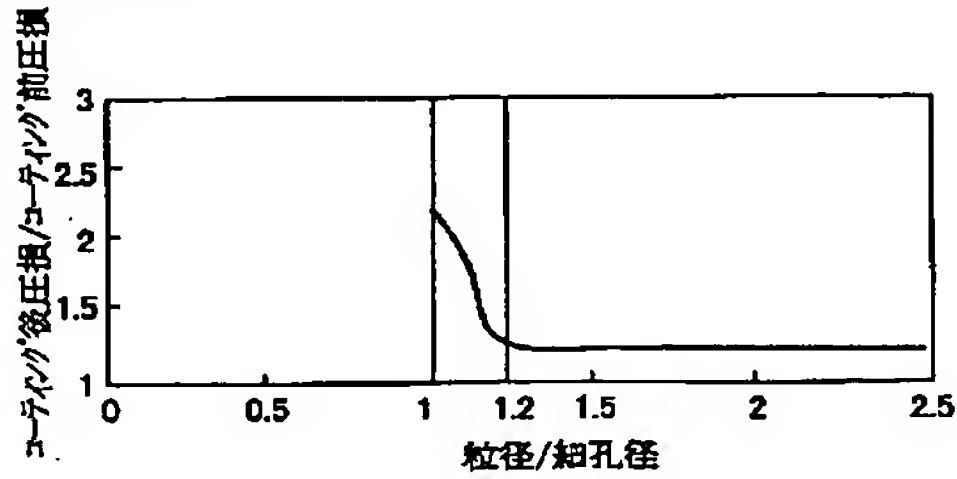
[Drawing 4]



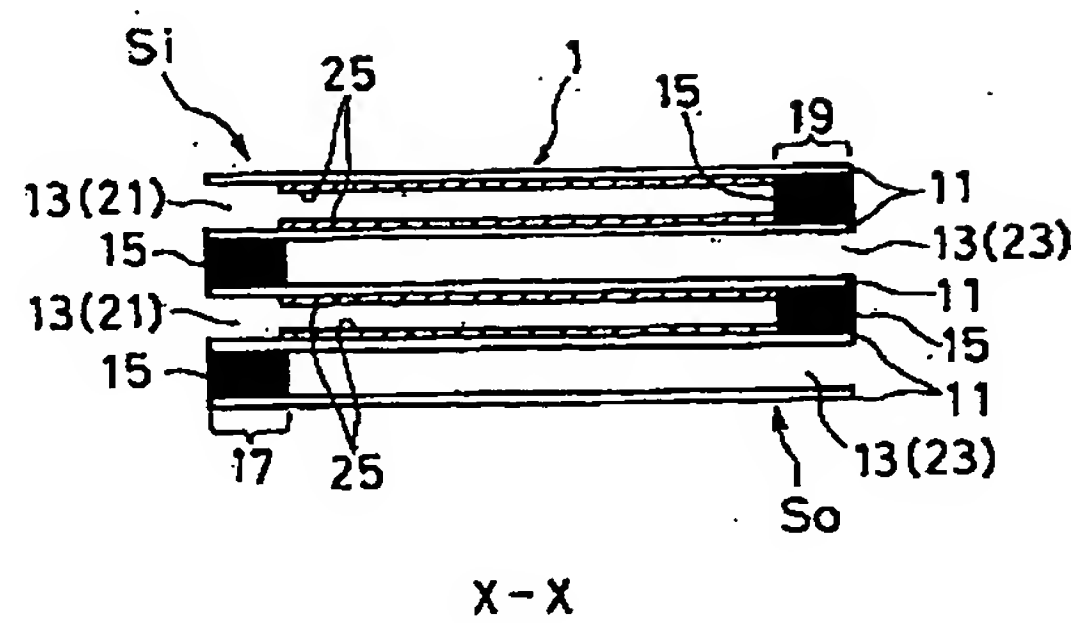
[Drawing 8]



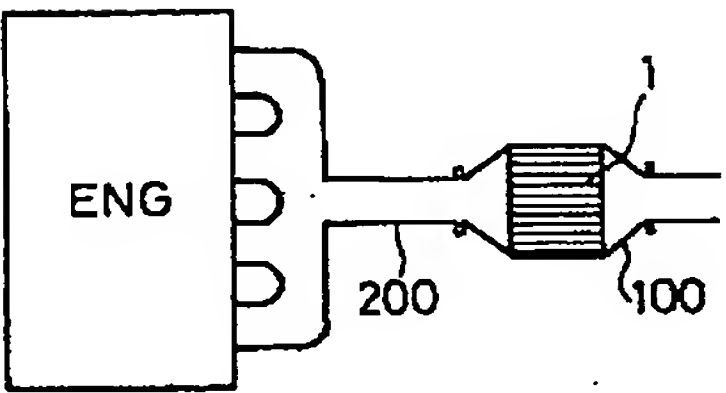
[Drawing 9]



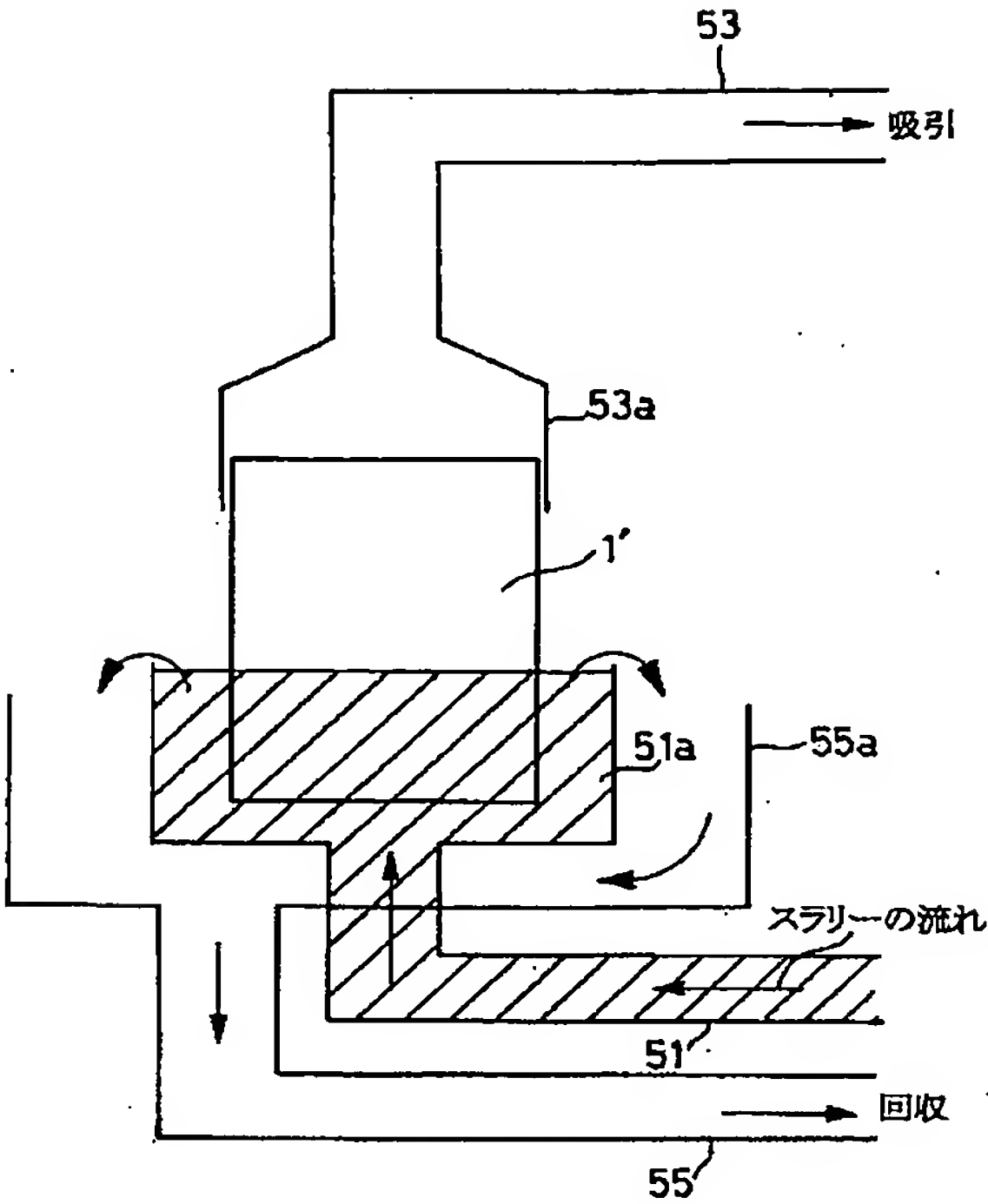
[Drawing 3]



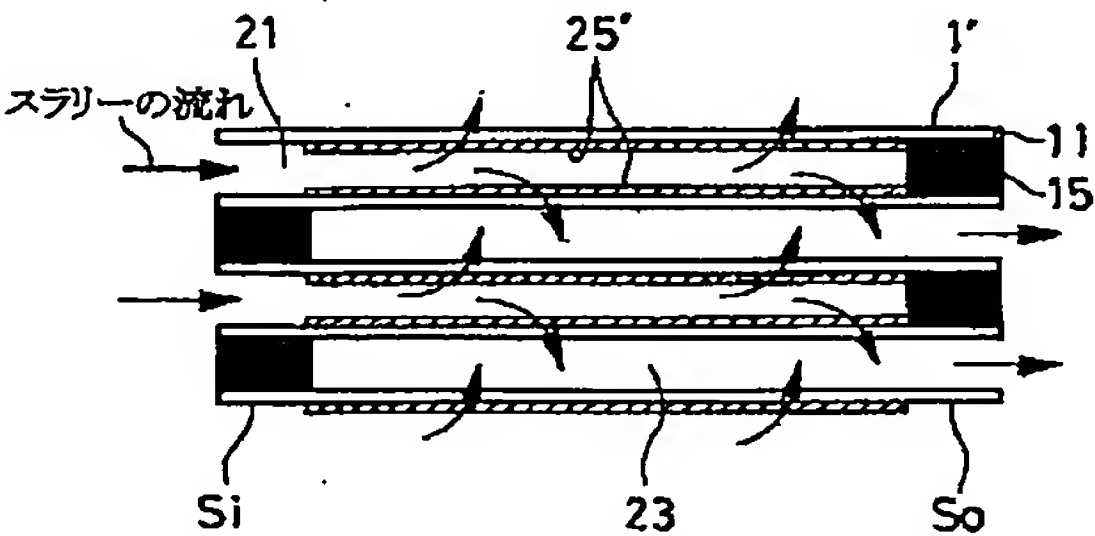
[Drawing 5]



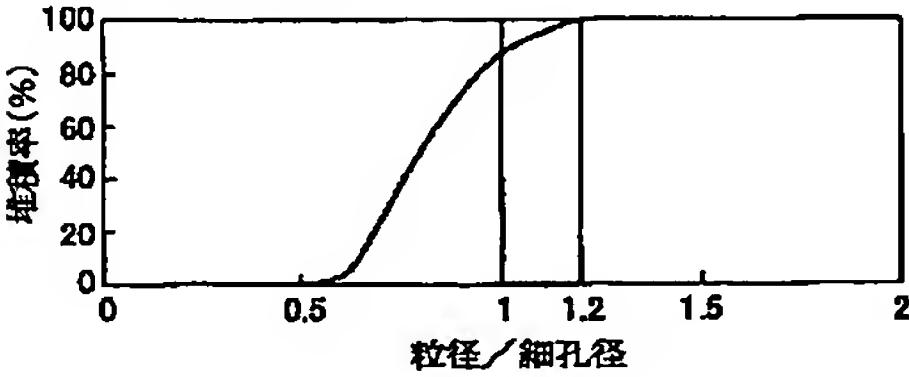
[Drawing 6]



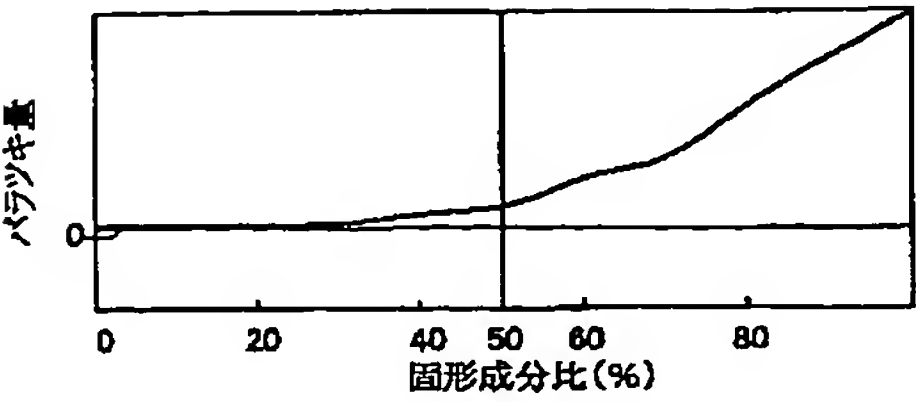
[Drawing 7]



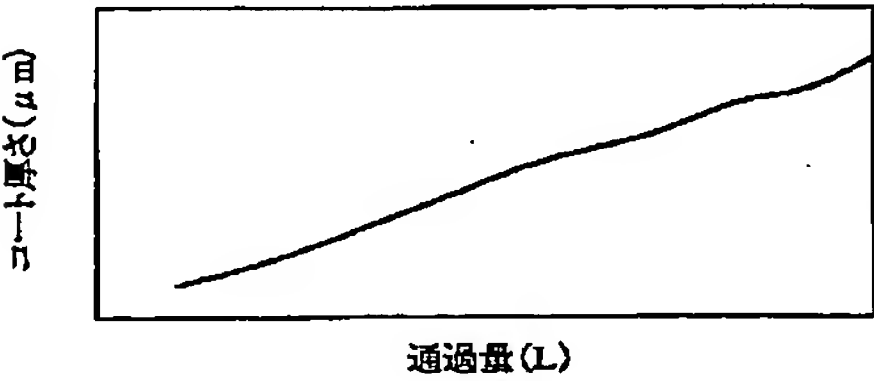
[Drawing 10]



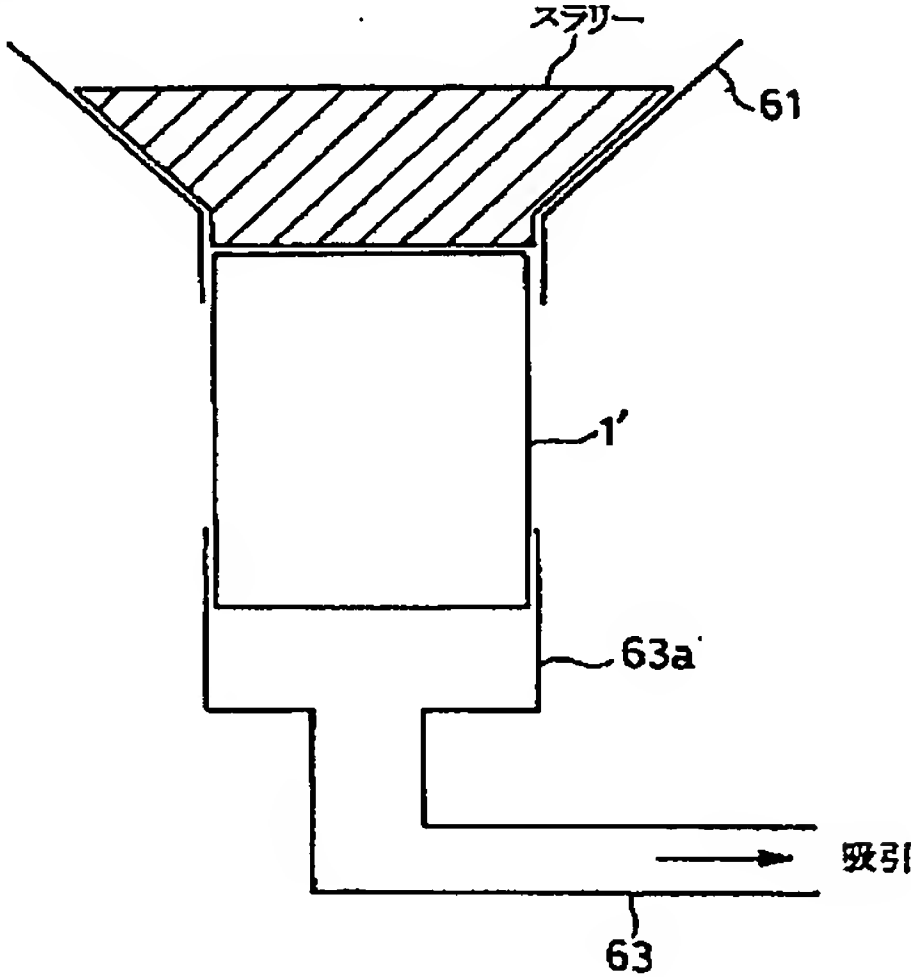
[Drawing 11]



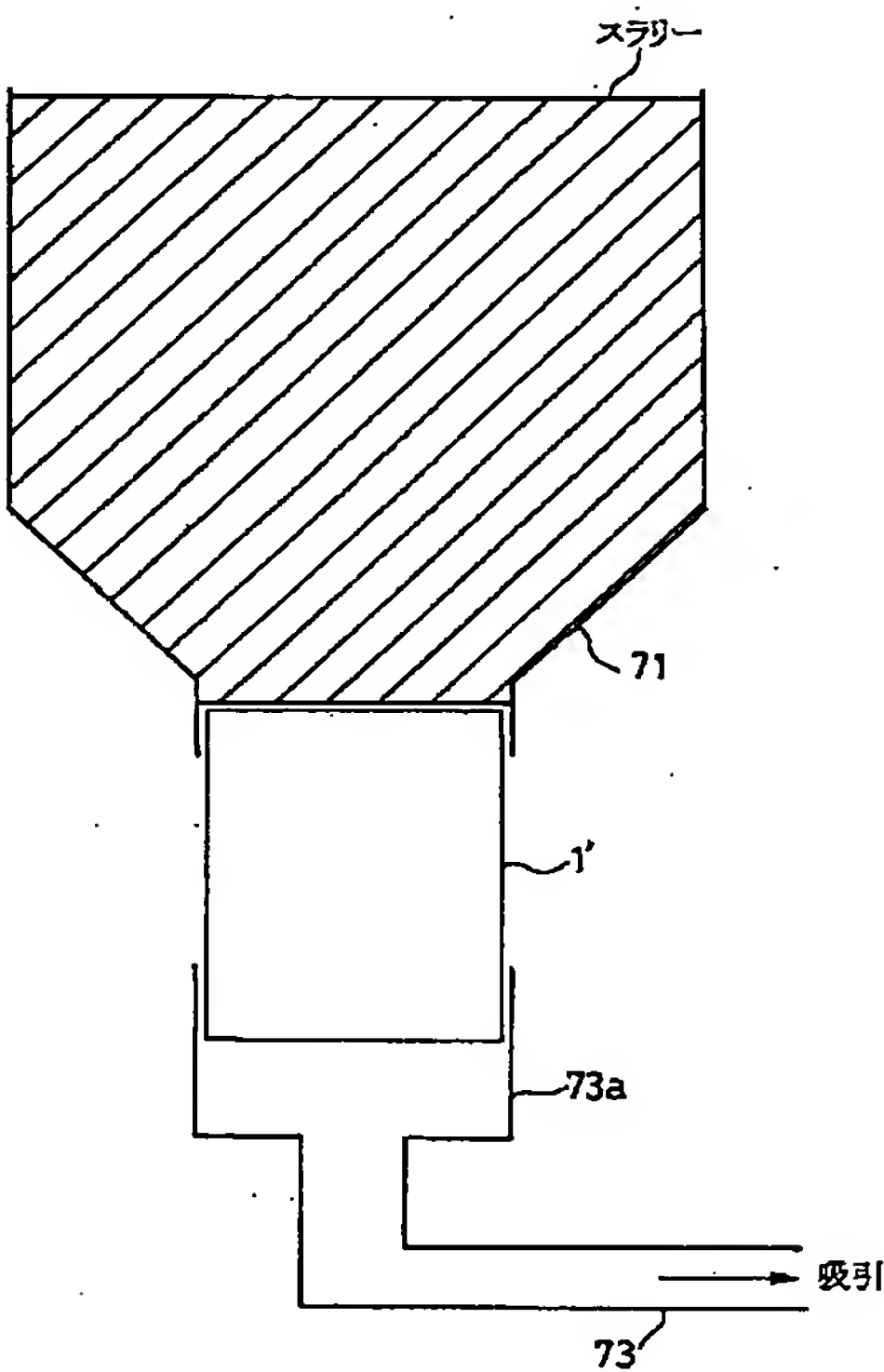
[Drawing 12]



[Drawing 13]



[Drawing 14]



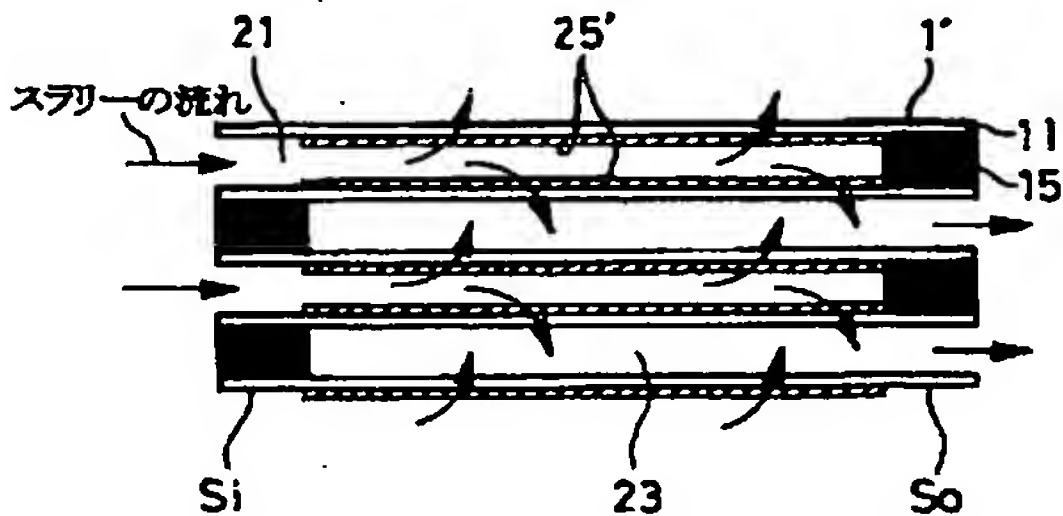
[Translation done.]

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード <sup>*</sup> (参考)
B 0 1 J 37/02	3 0 1	B 0 1 J 37/02	3 0 1 M 3 G 0 9 0
32/00	Z A B	32/00	Z A B 3 G 0 9 1
35/04	3 0 1	35/04	3 0 1 E 4 G 0 6 9
F 0 1 N 3/02	3 0 1	F 0 1 N 3/02	3 0 1 C
	3 2 1		3 2 1 A
審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 9 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号	特願2000-256158(P2000-256158)	(71)出願人	000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地
(22)出願日	平成12年 8 月25日 (2000. 8. 25)	(72)発明者	伊藤 秀俊 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内
		(72)発明者	宮原 晶子 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内
		(74)代理人	100078330 弁理士 笹島 富二雄
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 内燃機関の排気ガス浄化用担体及びこれを用いた排気ガス浄化装置、並びにこれらの製造方法

(57)【要約】  
【課題】 D P F を構成する担体に対して、ガス状汚染成分を浄化する触媒層を、均一にかつその量を容易に管理可能に付することができる触媒層形成方法を提供する。  
【解決手段】 触媒層形成前の担体 1' に対して、液体などの流体媒体に触媒成分を混入したスラリーを、触媒層を配置しようとする側（入口側又は出口側）から流入させる。流入方法は、担体 1' の一側端面がスラリーに面した状態で、他側から吸引するか、又はスラリーを供給側から圧縮するなどして担体 1' 内部に押し込むかの、いずれであってもよい。なお、上記流体媒体は、担体壁部 1 1 の細孔を通過させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】多孔質の壁部により仕切られる複数の並列貫通空間を入口側か又は出口側かで交互に閉塞させ、前記壁部に触媒層を付した内燃機関の排気ガス浄化用担体の製造方法であって、前記担体に触媒層を付する際に、前記壁部を通過させることのできる流体媒体に触媒成分を混入したスラリーを前記担体に対して入口側及び出口側の少なくとも一方から順次流入させ、前記流体媒体は前記壁部を通過して流出させる一方、前記触媒成分は前記壁部の少なくとも一側に堆積させることを特徴とする内燃機関の排気ガス浄化用担体の製造方法。

【請求項2】前記壁部の細孔径を排気ガスに含まれる粒子状物質がろ過除去される程度に小さくすることを特徴とする請求項1記載の内燃機関の排気ガス浄化用担体の製造方法。

【請求項3】前記触媒成分を堆積後に乾燥焼成することを特徴とする請求項1又は2記載の内燃機関の排気ガス浄化用担体の製造方法。

【請求項4】前記触媒成分の粒径を前記壁部の細孔径より大きくすることを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載の内燃機関の排気ガス浄化用担体の製造方法。

【請求項5】前記触媒成分の粒径 $\phi_c$ の前記壁部の細孔径 $\phi_h$ に対する比 $r = \phi_c / \phi_h$ を1.2以上とすることを特徴とする請求項4記載の内燃機関の排気ガス浄化用担体の製造方法。

【請求項6】前記流体媒体として液体媒体を用いることを特徴とする請求項1～5のいずれか1つに記載の内燃機関の排気ガス浄化用担体の製造方法。

【請求項7】前記液体媒体の粘度を50 mPa・s以下とすることを特徴とする請求項6記載の内燃機関の排気ガス浄化用担体の製造方法。

【請求項8】前記スラリー中に含まれる固形物成分の体積比を50%以下とすることを特徴とする請求項6又は7記載の内燃機関の排気ガス浄化用担体の製造方法。

【請求項9】前記流体媒体として気体媒体を用いることを特徴とする請求項1～5のいずれか1つに記載の内燃機関の排気ガス浄化用担体の製造方法。

【請求項10】前記担体に対して前記スラリーを流入させる際に、前記スラリーの担体通過量を制御することを特徴とする請求項1～9のいずれか1つに記載の内燃機関の排気ガス浄化用担体の製造方法。

【請求項11】請求項1～10のいずれか1つに記載の方法によって製造された内燃機関の排気ガス浄化用担体を内蔵させ、該担体に対して入口側から排気ガスが流入して前記壁部を通過し、出口側から流出されるようにしたことを特徴する内燃機関の排気ガス浄化装置の製造方法。

【請求項12】多孔質の壁部により仕切られる複数の並

列貫通空間を入口側か又は出口側かで交互に閉塞させ、前記壁部に触媒層を付した内燃機関の排気ガス浄化用担体であって、前記触媒層は、前記壁部を通過させることのできる流体媒体に触媒成分を混入したスラリーを前記担体に対して入口側及び出口側の少なくとも一方から順次流入させ、前記流体媒体は前記壁部を通過して流出させる一方、前記触媒成分を前記壁部の少なくとも一側に堆積させて設けられたものであることを特徴とする内燃機関の排気ガス浄化用担体。

【請求項13】前記壁部の細孔径は排気ガスに含まれる粒子状物質がろ過除去される程度に小さいことを特徴とする請求項12記載の内燃機関の排気ガス浄化用担体。

【請求項14】前記触媒成分の粒径は前記壁部の細孔径より大きいことを特徴とする請求項12又は13記載の内燃機関の排気ガス浄化用担体。

【請求項15】前記触媒成分の粒径 $\phi_c$ の前記壁部の細孔径 $\phi_h$ に対する比 $r = \phi_c / \phi_h$ が1.2以上であることを特徴とする請求項14記載の内燃機関の排気ガス浄化用担体。

【請求項16】請求項12～15のいずれか1つに記載の内燃機関の排気ガス浄化用担体を内蔵し、該担体に対して入口側から排気ガスが流入して前記壁部を通過し、出口側から流出されるようにしたことを特徴とする内燃機関の排気ガス浄化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、多孔質の壁部により仕切られる複数の並列貫通空間を一方又は他方の端部で交互に閉塞させ、前記壁部に触媒層を付した内燃機関の排気ガス浄化用担体及びこれを用いた排気ガス浄化装置、並びにこれらの製造方法に関する。より詳細には、ディーゼルエンジンからの排気ガスなどに含まれる粒子状物質(PM)をろ過除去可能な担体壁部に対して、触媒層を広く均一に、かつ正確に付するための改良された触媒層形成技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、大気汚染防止の要請から、ディーゼルエンジンからの排気ガスなどに含まれるPMの放出を抑制する対策が求められており、この対策として、ディーゼルパーティキュレートフィルタ(以下「DPF」という。)などの、上記PMを大気への放出前にろ過除去可能な内燃機関の排気ガス浄化装置がある。

【0003】また、PM除去と併せて、ガス状汚染成分を単一の装置において浄化可能としたものとして、従来より、担体壁部に上記触媒層を局所的に付加したものがある(特開昭56-148607号公報参照)。このものは、多孔質の壁部により仕切られる複数の並列貫通空間(貫通孔)を入口側か又は出口側かにおいて交互に閉塞させた担体を有しており、この担体に対して入口側から流入した排気ガスが前記壁部を通過する際に、排気ガ

10

20

30

40

50

スに含まれる粒子状物質がろ過除去されるようになって  
いる。

【0004】また、上記担体の入口部及び出口部のうち  
少なくとも一方の流路壁面には、触媒層（例えば、酸化  
触媒のコーティング）が形成されており、排気ガスが担  
体に流入したり、また流出したりするタイミングで触媒  
による浄化作用が得られ、PMのろ過除去と、HC、C  
Oなどのガス状汚染成分の浄化とが、ともに可能となっ  
ている。

【0005】ところで、担体に触媒層を付するための技  
術としては、従来より、液体媒体に触媒成分を混入した  
いわゆるスラリーと呼ばれる溶液に担体を漬け込んだ  
後、これを引き上げ、乾燥焼成工程を経て触媒化する、  
という方法が一般的に採用されてきた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従  
来の触媒層形成方法では、DPFなどの特殊構造の担体  
に触媒層を付する場合には、次のような問題がある。す  
なわち、DPFなどでは、担体内部の並列貫通空間が交  
互に閉塞された構造となっているため、スラリーに担体  
全体を漬け込んだ後引き上げた結果として付される触媒  
層は不均一なものとなり易く、担持される触媒成分に量  
的なバラツキが生じる傾向があり、担体壁部全体に均一  
な触媒層を形成するのは困難である。

【0007】これに加えて、上記の方法では、触媒層を  
形成する触媒成分の量管理も困難である。このような実  
情に鑑み、本発明は、並列貫通空間が交互に閉塞されて  
構成される担体に対しても触媒層を広く均一に設けるこ  
とができ、かつその触媒成分の量も容易に管理可能とな  
る内燃機関の排気ガス浄化用担体及びこれを用いた排気  
ガス浄化装置、並びにこれらの製造方法を提供すること  
を目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】このため、本発明に係る  
内燃機関の排気ガス浄化用担体の製造方法は、多孔質の  
壁部により仕切られる複数の並列貫通空間を入口側か又  
は出口側かで交互に閉塞させ、前記壁部に触媒層を付し  
た内燃機関の排気ガス浄化用担体の製造方法であって、  
前記担体に触媒層を付する際に、前記壁部を通過させる  
ことのできる流体媒体に触媒成分を混入したスラリーを  
前記担体に対して入口側及び出口側の少なくとも一方か  
ら順次流入させ、前記流体媒体は前記壁部を通過して流  
出させる一方、前記触媒成分は前記壁部の少なくとも一  
側に堆積させることを特徴とする（請求項1）。

【0009】前記壁部の細孔径は、排気ガスに含まれる  
粒子状物質がろ過除去される程度に小さくするのが好ま  
しい（請求項2）。前記触媒成分は、堆積後に乾燥焼成  
するのが好ましい（請求項3）。本発明に係る内燃機関  
の排気ガス浄化用担体の製造方法では、前記触媒成分の  
粒径 $\phi c$ を前記壁部の細孔径 $\phi h$ より大きく、すなわち

$\phi h < \phi c$ とするのが好ましい（請求項4）。

【0010】ここで、前記触媒成分の粒径 $\phi c$ の前記壁  
部の細孔径 $\phi h$ に対する比 $r = \phi c / \phi h$ を1.2以上  
とするのが特に好ましい（請求項5）。本発明に係る内  
燃機関の排気ガス浄化用担体の製造方法では、前記流体  
媒体として液体媒体を用いるのが好ましい（請求項  
6）。ここで、前記液体媒体の粘度は、50 mPa・s 以  
下とするのが好ましい（請求項7）。

【0011】また、前記スラリー中に含まれる固形物成  
分の体積比は、50%以下とするのが好ましい（請求項  
8）。本発明に係る内燃機関の排気ガス浄化用担体の製  
造方法では、前記流体媒体として気体媒体を用いてもよ  
い（請求項9）。本発明に係る内燃機関の排気ガス浄化  
用担体の製造方法では、前記担体に対して前記スラリー  
を流入させる際に、前記スラリーの担体通過量を制御す  
るのが好ましい（請求項10）。

【0012】本発明に係る内燃機関の排気ガス浄化装置  
の製造方法は、以上の方法によって製造された内燃機関  
の排気ガス浄化用担体を内蔵させ、該担体に対して入口  
側から排気ガスが流入して前記壁部を通過し、出口側か  
ら流出されるようにしたことを特徴する（請求項1  
1）。本発明に係る内燃機関の排気ガス浄化用担体は、  
多孔質の壁部により仕切られる複数の並列貫通空間を排  
気通路に関する入口側か又は出口側かで交互に閉塞さ  
せ、前記壁部に触媒層を付した内燃機関の排気ガス浄化  
用担体であって、前記触媒層は、前記壁部を通過させる  
ことのできる流体媒体に触媒成分を混入したスラリーを  
前記担体に対して入口側及び出口側の少なくとも一方か  
ら順次流入させ、前記流体媒体は前記壁部を通過して流  
出させる一方、前記触媒成分を前記壁部の少なくとも一  
側に堆積させて設けられたものであることを特徴とする  
（請求項12）。

【0013】前記壁部の細孔径は、排気ガスに含まれる  
粒子状物質がろ過除去される程度に小さいのが好ましい  
（請求項13）。前記触媒成分の粒径 $\phi c$ が前記壁部の  
細孔径 $\phi h$ より大きい、すなわち $\phi h < \phi c$ であるのが  
好ましい（請求項14）。ここで、前記触媒成分の粒径  
 $\phi c$ の前記薄壁の細孔径 $\phi h$ に対する比 $r = \phi c / \phi h$   
が1.2以上であるのが特に好ましい（請求項15）。

【0014】本発明に係る内燃機関の排気ガス浄化装置  
は、以上の内燃機関の排気ガス浄化用担体を内蔵し、該  
担体に対して入口側から排気ガスが流入して前記壁部を  
通過し、出口側から流出されるようにしたことを特徴と  
する（請求項16）。

【0015】

【発明の効果】請求項1に係る発明によれば、並列貫通  
空間が交互に閉塞されて構成される担体に対して触媒層  
を担体壁部全体に付することができるばかりでなく、さ  
らに次の効果を得ることができる。担体に付される触媒  
層を形成する触媒成分は、流体媒体の流れに沿って特定

の（即ち、入口側か又は出口側かの）貫通空間から担体内部に導入され、担体壁部には、このようにして導入された触媒成分のみが、導入側の壁部壁面に堆積する。従って、不必要な触媒成分の堆積を防止することができ、スラリーに担体を漬け込んで触媒層を付する従来方法と比べて、触媒層を形成する触媒成分の量を、正確に管理することができる。また、触媒層を入口側に配置するのか、出口側に配置するのか又は両側に配置するのかという自由度が向上する。

【0016】また、担体に触媒層を付する際に、触媒成分を輸送する流体媒体は担体内部に滞留せず、担体壁部を通過した後他方の側から流出される。このため、スラリーの供給を停止した後には、担体内部に溜まった余分なスラリーを排除するという手間が要らず、また触媒成分の堆積状態は良好に維持されるので、均一な触媒層を容易に付することができる。

【0017】請求項2に係る発明によれば、排気ガスに含まれる粒子状物質をろ過除去するフィルタ機能と、触媒機能との2つの機能を提供する排気ガス浄化用担体を得ることができる。請求項3に係る発明によれば、触媒成分を堆積後に乾燥焼成することで、良好な触媒機能を得るとともに、触媒層の強度を十分に高めることができる。

【0018】請求項4に係る発明によれば、触媒成分の粒径 $\phi c$ を担体壁部の細孔径 $\phi h$ より大きくすることで、触媒成分による壁部細孔の目詰まりが防止され、触媒層形成後における担体入口及び出口間の圧力損失を低減することができる。また、触媒成分の堆積率 $\alpha$ （担体内部に流入した触媒成分の量を $a$ 、担体から流出した触媒成分の量を $b$ として、 $\alpha = (a - b) / a$ ）が良好なものとなり、触媒層形成が容易化される。

【0019】請求項5に係る発明によれば、触媒成分の粒径 $\phi c$ の壁部の細孔径 $\phi h$ に対する比 $r = \phi c / \phi h$ を1.2以上とすることで、上記粒径 $\phi c$ がより良好なものとなり、上記圧力損失の低減及び触媒層形成の容易化の効果を、ともに顕著に得ることができる。請求項6に係る発明によれば、流体媒体として液体媒体を用いることで、均一な触媒層を容易に付することができる。

【0020】請求項7、8に係る発明によれば、液体媒体の粘度を50 mPa・s以下とし、またスラリー中に含まれる固形物成分の体積比を50%以下とすることで、これらの設定パラメータが良好なものとなり、触媒層全体に渡って触媒成分の量的なバラツキが抑えられ、より均一な触媒層を付することができる。請求項9に係る発明によれば、流体媒体として気体媒体を用いることで、均一な触媒層を容易に付することができる。

【0021】請求項10に係る発明によれば、スラリーの担体通過量を基に触媒成分の堆積量を正確に制御することができ、触媒層を形成する触媒成分の量管理が容易化される。請求項11に係る発明によれば、以上の方法

によって製造された担体を実際の内燃機関に適用することができる排気ガス浄化装置を製造することができる。

【0022】請求項12に係る発明によれば、担体に付される触媒層は、壁部全体（入口側に向けて開口する貫通空間か又は出口側に向けて開口する貫通空間かのいずれか一方についてのみ設ける場合には、その一方の貫通空間を形成する壁部全体）に渡って広く均一である。請求項13に係る発明によれば、従来の局所的な触媒層と比して触媒成分による排気浄化効果が高い均一な触媒層が付されているため、排気ガスに含まれる粒子状物質をろ過除去することに加え、排気ガスをより効果的に浄化することができる。

【0023】請求項14に係る発明によれば、触媒成分の粒径 $\phi c$ を担体壁部の細孔径 $\phi h$ より大きくすることで、触媒成分による壁部細孔の目詰まりが防止され、担体入口及び出口間の圧力損失を抑えることができる。請求項15に係る発明によれば、触媒成分の粒径 $\phi c$ の壁部の細孔径 $\phi h$ に対する比 $r = \phi c / \phi h$ を1.2以上とすることで、上記粒径 $\phi c$ が良好なものとなり、上記圧力損失の低減効果がより顕著となる。

【0024】請求項16に係る発明によれば、以上の効果を奏する担体を実際の内燃機関に適用することが可能となる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下に、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る内燃機関の排気ガス浄化装置（DPF）を構成する担体1の構造の概略を示す斜視図である。担体1のうち、入口側 $S_i$ 端面及び出口側 $S_o$ 端面を含む長方形領域Aを図示矢印 $v$ 方向から見た図、すなわち入口側部分正面図を図2（a）に示し、また該A部を図示矢印 $w$ 方向から見た図、すなわち出口側部分正面図を図2（b）に示す。さらに、図2（a）の $x-x$ 断面図を、図3に示す。次にこれら図1～3を参照して、担体1の構造について説明する。

【0026】担体1は、図1に示すように、外形がほぼ円筒状に成形されている。図2及び3を参照すると、担体1内部には、通過しようとするPM（粒子状物質）をろ過捕集することのできる程度に細かい多孔質のセラミック製壁部11を介して、四角形断面の直進貫通空間13が平行並列に形成されている。そして、それぞれの相隣合う貫通空間13は、目封部材15によって入口部17か又は出口部18で交互に、かつ完全に又はPMに対して実質的に閉塞されており、入口側に向けて開口する入口通路21と、出口側に向けて開口する出口通路23とが、相隣り合って交互に形成されている。

【0027】本実施形態では、上記2種の通路のうち入口通路21に面する担体壁部11壁面に対して、例えばHC、CO等未燃焼成分を浄化するための酸化触媒などを触媒成分とする触媒層25（以下「ウォッシュコー

10

20

30

40

50

ト」という。)が設けられている。図4は、上記担体1を備える内燃機関の排気ガス浄化装置としてのDPF100の構造を概略示す断面図である。次に図4を参照して、このDPFの構造について説明する。

【0028】担体1は、円筒状にされたステンレス製の容器素材をスピニング加工により両端部において所定の絞り率( $=\phi 1/\phi 2$ )をもって縮径した容器31内に収められている。担体1と容器31との間には、アルミナ繊維を主な構成要素とする保持体31が配されている。なお、保持体31は、まずシート状に形成されて担

体1の外周に巻き付けられた後、上記スピニング加工前に容器素材内の所定位置に挿入配置されたものである。【0029】このようなDPF100は、図5のエンジンの排気系システム図に示すように、ディーゼルエンジンENGの排気通路200の集合部より下流に介装される。各燃焼室から排出された排気ガスは、排気マニホールドにおいて1つの流路に集められ、DPF100に導かれる。そして、これに流入した排気ガスが担体1の入口通路21を通過するとき、ウォッシュコート25が機能してガス状汚染成分が浄化され、続いて壁部11を通過するとき、そのフィルタ機能によってPMがろ過除去される。また、ウォッシュコート25で排気ガス中のNOをNO<sub>2</sub>に酸化させ、このNO<sub>2</sub>と堆積したPMとを反応させてNO<sub>2</sub>をN<sub>2</sub>に分解し、かつPMをCO<sub>2</sub>に酸化することができる。

【0030】結果として、DPF100に流入した排気ガスからはガス状汚染成分及びPMの大部分が浄化ないし除去され、出口通路23を介して外部に排出される排気ガスを、近年の排気ガス規制に適合し得るものとすることができる。また、DPF100に堆積したPMはウォッシュコート25の作用によって酸化され、もってDPF100は連続的に再生される。

【0031】次に、ウォッシュコート25の形成方法について説明する。図6は、このための装置要部の構成の概略を示すシステム図である。本システムでは、ウォッシュコート形成前の、すなわち貫通空間13が交互に閉塞されただけの状態の担体1'の一侧(ここでは、入口側Si)に対して、スラリー供給通路51が接続される。この通路51の接続側端部には、担体1'外周を包囲することができる程度の拡張部51aが設けられ、通路51からのスラリーはこの拡張部51a内に蓄えられ、担体1'の一侧をスラリーに漬け込むことができるようになっている。

【0032】また、上記担体1の他側(ここでは、出口側So)に対しては、スラリー吸引通路53が接続される。この通路53の接続側端部にも拡張部53aが設けられるが、この拡張部53aは、適切なシール手段などを介して担体1'と拡張部53aとの間を所定にシールすることができる程度のものである。これらに加えて、スラリー供給側には、余剰なスラリーを回収するための

スラリー回収通路55が設けられる。この通路55の一端には、供給通路の拡張部51aを包囲する拡張部55aが設けられ、供給された全スラリーのうち担体1内に吸入されたもの以外の余剰分を受け、回収可能となっている。

【0033】なお、ここでいうスラリーとは、液体媒体に触媒成分を混入したものであり、この液体媒体は、吸引通路53からの吸引力によって担体壁部11を容易に通過させることができる。次に、上記システムによるウォッシュコート形成概念について説明する。図7は、これを説明するための概念図である。

【0034】供給通路の拡張部51a内にスラリーを蓄え、担体1'の一侧をスラリーに漬け込んだ状態で、吸引通路53を介して吸引力を働かせると、拡張部51a内のスラリーは、担体1'内に吸入され、図示矢印のように入口通路21から壁部11及び出口通路23を通過して、出口側Soから吸引通路53内に導かれる。ここで、前述のように、スラリーの液体媒体自体は壁部11を通過して担体1'外部に流出されるが、触媒成分は、その粒径 $\phi c$ にもよるが、壁部11を通過することができず、ここに堆積してウォッシュコート層25'を形成する。従って、この後に乾燥焼成工程を経ることにより、十分な強度のウォッシュコートを形成することができる。

【0035】以上の説明では、スラリーを担体1'の一侧のみから吸入し、入口通路21に面する担体壁部11壁面に対してのみウォッシュコートを付する例を示したが、本発明はこれに限らず、他方からスラリーを吸入して、担体壁部11の両側にウォッシュコートを付することも可能であるし、また、出口通路23に面する壁部壁面に対してのみウォッシュコートを付することとしてもよい。従って、本発明によれば、担体全体をスラリーに漬け込む従来方法と比べて、触媒層の形成位置に関する自由度が増す。

【0036】また、上述のウォッシュコート形成方法では、スラリーを吸引することによって担体1'内に導入したが、担体1'とスラリー供給通路の拡張部51aとの間を所定にシール可能とし、スラリーの供給圧力その他の圧縮手段によってスラリーを担体1'内に押し込むことでも、同様の効果を得ることができる。なお、上記液体媒体の粘度などの特性は、ウォッシュコート25に要求される均一性などとの関連で、最適なものを予め設定する。また、触媒成分について、触媒成分の粒径 $\phi c$ の担体壁部11の細孔径 $\phi h$ に対する比率 $r(=\phi c/\phi h)$ や、スラリー中の固形成分比を設定する。

【0037】次に、これらの設定パラメータについて、図8～12に示す実験結果を参照して説明する。

(1) 液体媒体の粘度について

図8は、形成されるウォッシュコートの均一性を、液体媒体の粘度[mPa・s]との関係で示している。実験で

は、この粘度を振り、様々な粘度の場合に所定厚さのウォッシュコート形成すべく、上述の吸引方法によって触媒成分を堆積させ、実際に得られたウォッシュコート厚さのバラツキ量（例えば、入口通路21の長手方向に関するバラツキ量）を測定し、これを上記均一性を示す代表パラメータとして、粘度毎に評価した。

【0038】図8から明らかなように、粘度を50[mPa・s]以下とすることにより、上記バラツキ量を0近傍に抑え、ほぼ狙った通りの均一なウォッシュコートを設けることができる。

#### (2) 触媒成分の粒径について

図9は、ウォッシュコートの形成に伴う排気圧力損失の発生度合を、触媒成分の粒径 $\phi_c$ の担体壁部11の細孔径 $\phi_h$ に対する比率 $r$ との関係で示している。実験では、この比率 $r$ を振り、様々な比率 $r$ の場合に触媒成分を所定量堆積させ及び乾燥焼成して得られるコーティング後圧力損失 $\Delta P_a$ を測定し、これらの値をコーティング前圧力損失 $\Delta P_b$ で除して得られる比率（ $=\Delta P_a/\Delta P_b$ ）を上記圧損の発生度合を示す代表パラメータとして、比率 $r$ 毎に評価した。

【0039】図9から明らかなように、触媒成分の粒径 $\phi_c$ を担体壁部11の細孔径 $\phi_h$ よりも大きくする、すなわち上記比率 $r$ を1以上とすることにより、圧損の発生度合の低減効果を得ることができる。また、比率 $r$ を1.2以上とすると、圧損を十分に抑えつつ、次に述べる堆積率との両立を図ることができる。図10は、ウォッシュコート形成時における触媒成分の堆積率（即ち、上述の吸引方法によって担体1'内に吸入された触媒成分のうち、担体壁部11を通過せず、担体壁部11に実際に堆積したものの割合[%]）を、上記比率 $r$ との関係で示している。実験では、前述同様に比率 $r$ を振り、様々な比率 $r$ の場合に触媒成分を所定量吸入させ、実際に堆積した触媒成分の割合を測定し、これを比率 $r$ 毎に評価した。

【0040】図10から明らかなように、触媒成分の粒径 $\phi_c$ を比率 $r=0.5$ の状態から徐々に大きくしていくと、比率 $r$ が1に至るまでの間に、堆積率の急激な上昇が確認できる。比率 $r$ を1より大きく、すなわち粒径 $\phi_c$ を担体壁部11の細孔径 $\phi_h$ よりも大きくすると、触媒成分の壁部細孔内への目詰まりが防止され、堆積率を良好なものとすることができる。比率 $r$ を1.2以上とすると、吸入されたほぼ全ての触媒成分が堆積する。

#### (3) スラリー中の固形成分比について

図11は、形成されるウォッシュコートの均一性を、スラリー中の固形成分比（スラリーに含まれる固形物成分（触媒成分を含む。）の、スラリー全体に対する体積比[%]）との関係で示している。実験では、この固形成分比を振り、様々な固形成分比の場合に所定厚さのウォッシュコートを形成すべく、上述の吸引方法によって触媒成分を堆積させ、実際に得られたウォッシュコート厚

さのバラツキ量を測定し、これを上記均一性を示す代表パラメータとして、固形成分比毎に評価した。なお、ここでの触媒成分は、上記比率 $r$ が1.2以上となるものを使用している。

【0041】図11から明らかなように、固形成分比を50[%]以下とすることにより、上記バラツキ量を0近傍に抑え、ほぼ狙った通りの均一なウォッシュコートを設けることができる。

#### (4) 触媒成分の量管理について

10 図12は、担体1'を通過するスラリーの量（通過量[L]）と、それぞれの通過量において形成されるウォッシュコートの厚さ[ $\mu m$ ]との関係を示したものである。

【0042】図示のように、通過量とウォッシュコート厚さとの間には高い相関があるため、通過量を制御することにより、触媒成分の量を容易に管理することができる。次に、ウォッシュコート形成システムの他の例について説明する。図13に概略示されるシステムでは、入口側及び出口側がほぼ天地方向に向けられたウォッシュコート形成前の担体1'の上側端部に対して、スラリー供給部61が接続される。本システムでは、供給部61は、担体1'との接続部分が（テーパなどを介して）縮径されており、担体1'外周との間に所定のシール性が確保され得るようになっている。そして、供給部61内のスラリーは、担体1'の入口表面全体に面して、担体1'内に導入される。

20 【0043】また、担体1'の下側端部に対して、図6のものと同様なスラリー吸引通路63が接続される。スラリーを構成する流体媒体は液体媒体に限らず、気体媒体としてもよい。例えば、図14に概略示されるシステムにより、気体媒体中に触媒成分を浮遊させたスラリーを、担体1'内に吸入させることもできる。

30 【0044】この場合のシステム構成は、図13のものと同様であってよく、例えば担体1'の一侧に対してスラリー供給部71を接続して、担体1'の一方の端面に面してスラリーを配し、他側に接続されたスラリー吸引通路73を介して吸引力を働かせる。なお、気体媒体に触媒成分を含ませる場合には、触媒成分は、堆積率で10[%]以下とするのがよい。

40 【0045】以上に説明したように、本発明によれば、並列貫通空間が交互に閉塞されて構成される担体1'に対してウォッシュコート25を担体壁部11全体に均一に付することができ、触媒成分による排気浄化効果を向上させることができる。また、ウォッシュコート25を形成する触媒成分の量管理も、正確かつ容易となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る排気ガス浄化用担体の構造を概略示す斜視図

50 【図2】同上担体の入口側部分正面図及び出口側部分正面図

【図3】同上担体の部分断面図

【図4】本発明の一実施形態に係る排気ガス浄化装置(DPF)の構造を概略示す断面図

【図5】同上装置を用いた排気系の一例を示すシステム図

【図6】本発明に係るウォッシュコート形成システムの構成例を概略示す図

【図7】同上システムによるウォッシュコートの形成概念を示す図

【図8】液体媒体の粘度の減少に応じたウォッシュコートの均一性の向上(バラツキ量の低下)を示す図

【図9】触媒成分の粒径の拡大に応じたウォッシュコートによる排気圧力損失の低減を示す図

【図10】触媒成分の粒径の拡大に応じた触媒成分の堆積率の向上を示す図

【図11】スラリー中の固形成分比の減少に応じたウォッシュコートの均一性の向上を示す図

【図12】スラリーの担体通過量とウォッシュコート厚さとの関係を示す図

\*

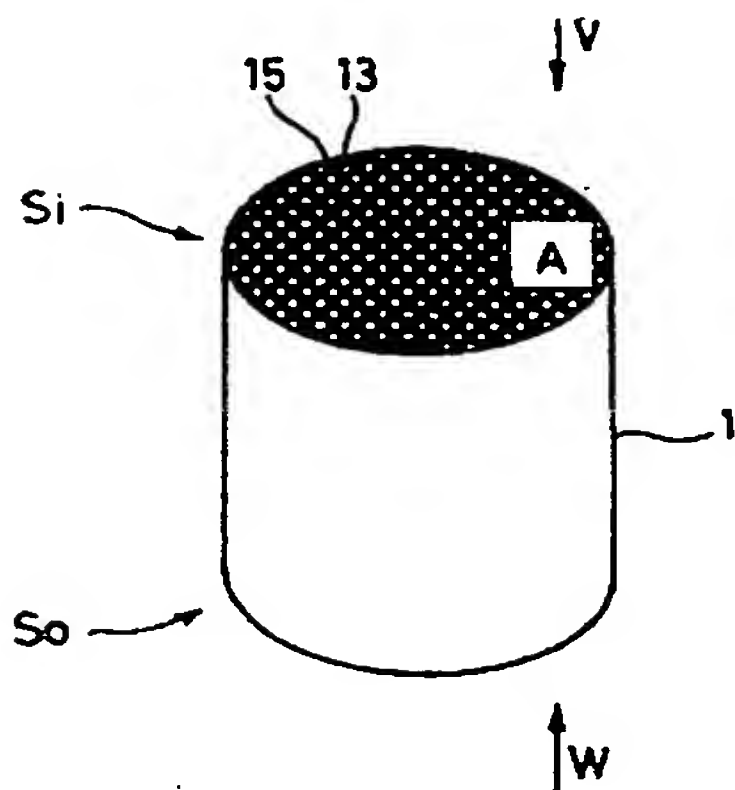
\*【図13】本発明に係るウォッシュコート形成システムの他の構成例を概略示す図

【図14】本発明に係るウォッシュコート形成システムの他の構成例を概略示す図

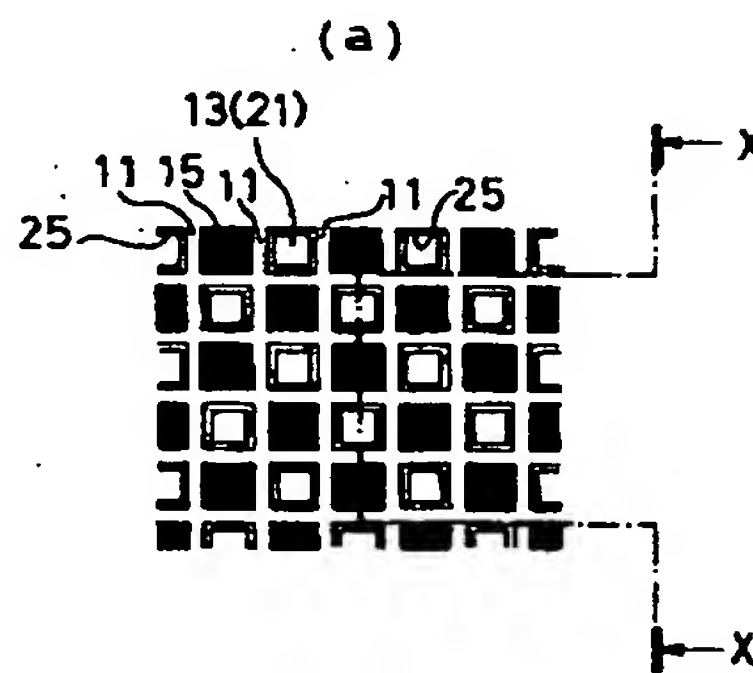
【符号の説明】

- 1…担体
- 11…壁部
- 13…貫通空間
- 15…目封部材
- 21…入口通路
- 23…出口通路
- 25…ウォッシュコート(触媒層)
- 31…容器
- 32…保持材
- 100…DPF
- 200…排気通路
- 51…スラリー供給通路
- 53…スラリー吸引通路
- 55…スラリー回収通路

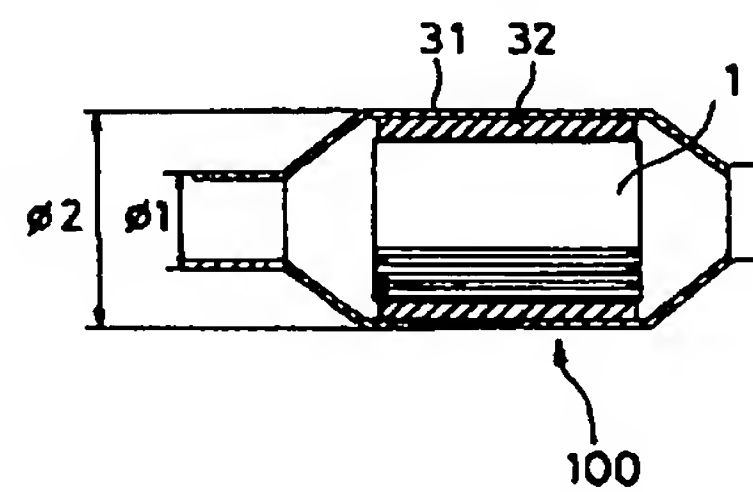
【図1】



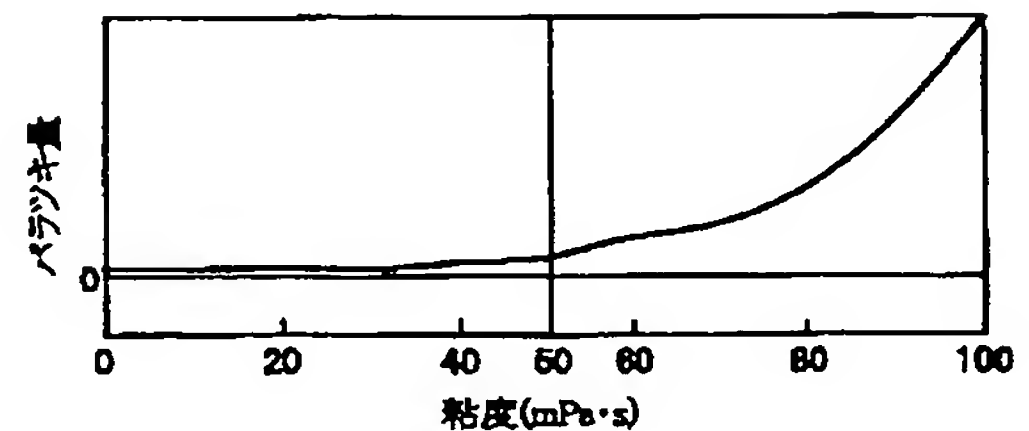
【図2】



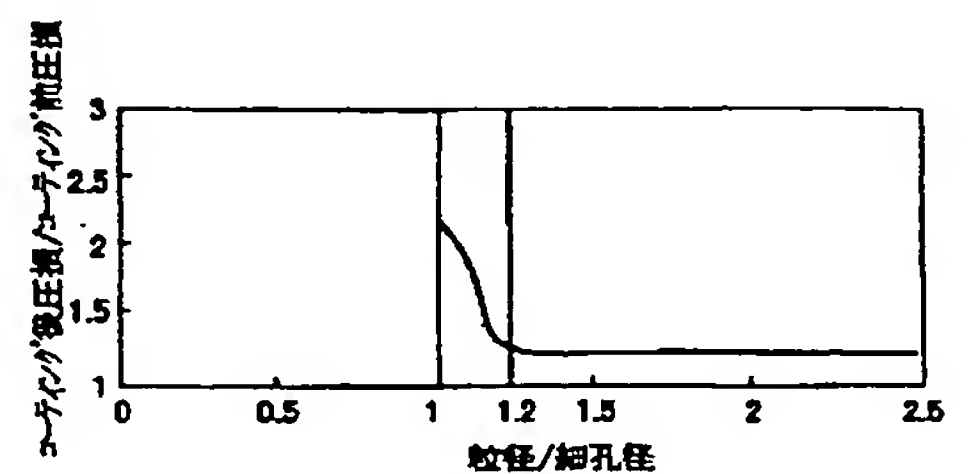
【図4】



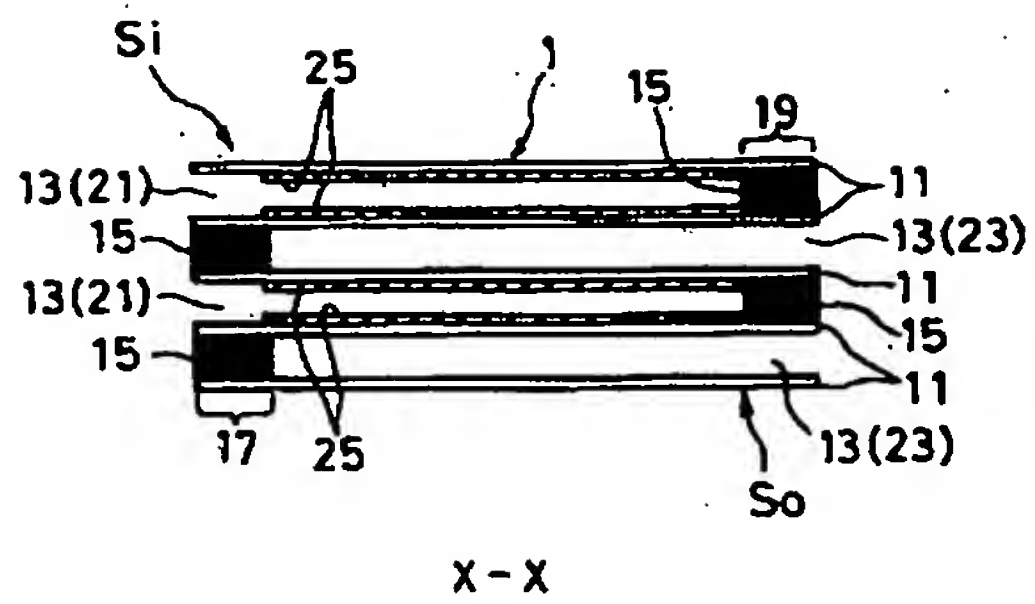
【図8】



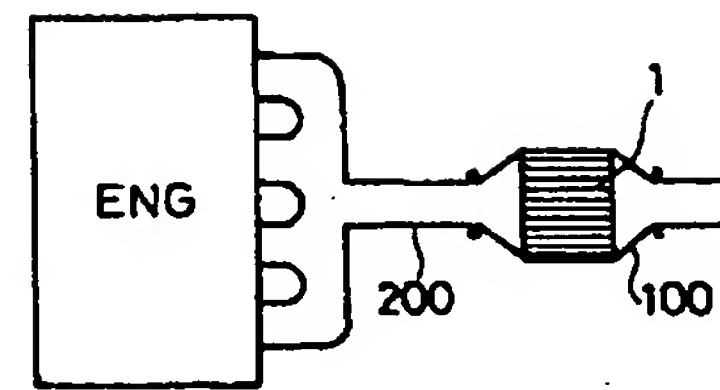
【図9】



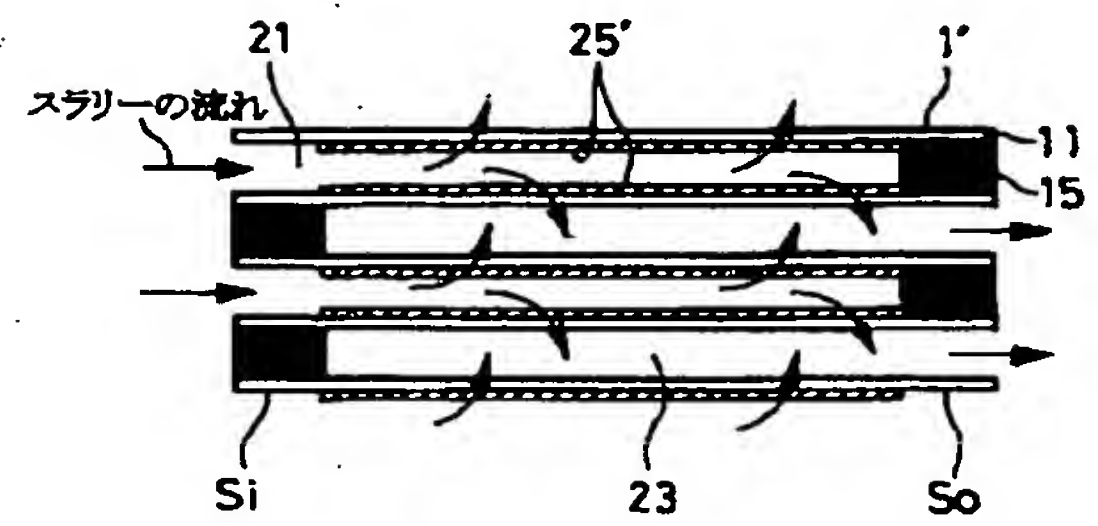
【図3】



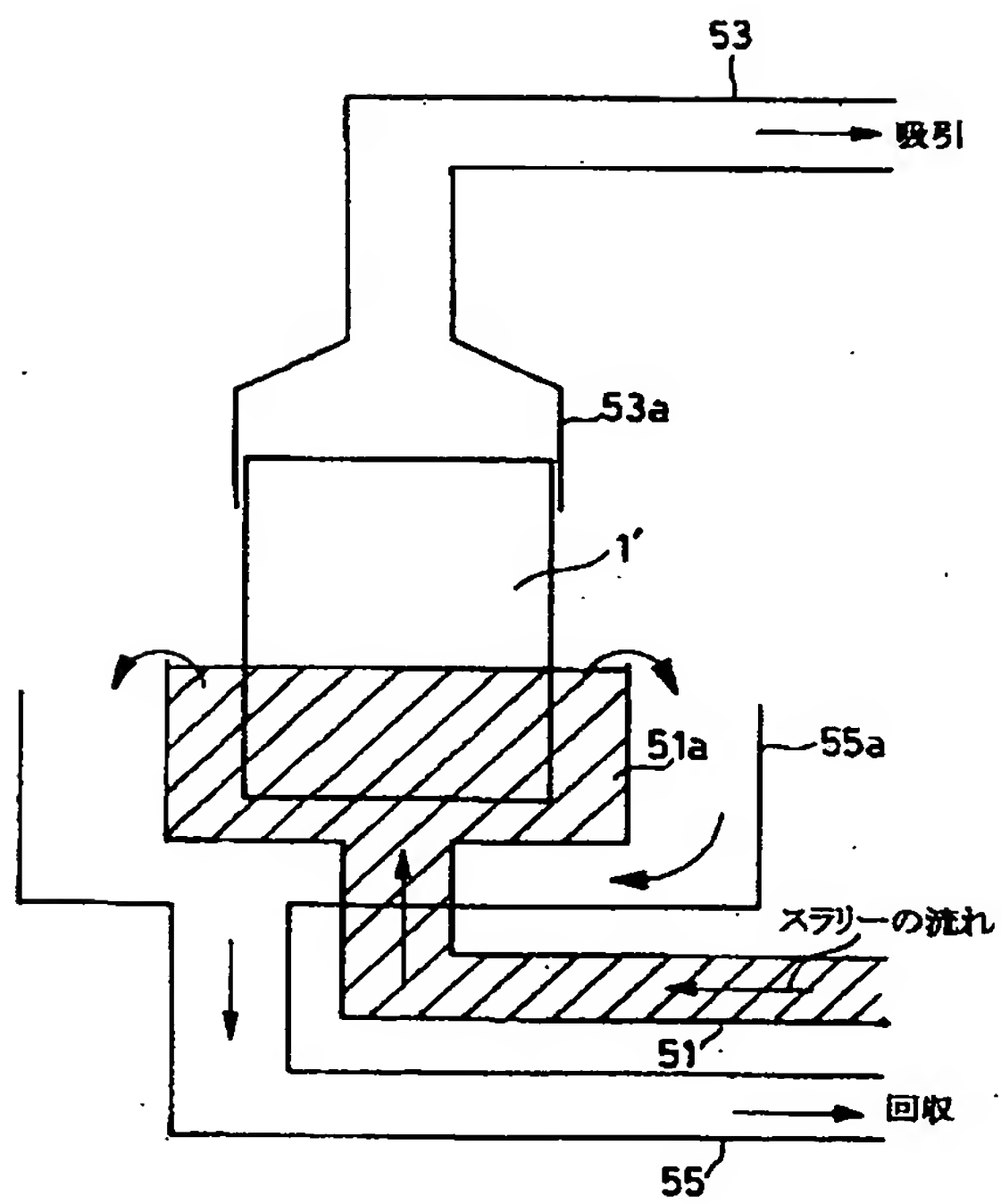
【図5】



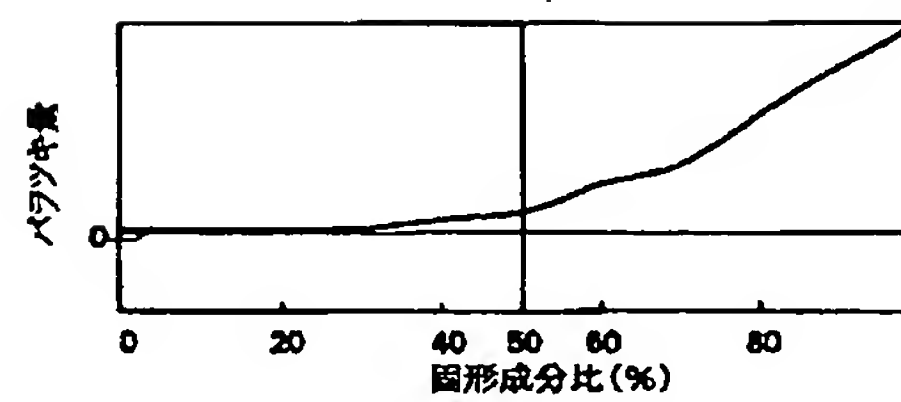
【図7】



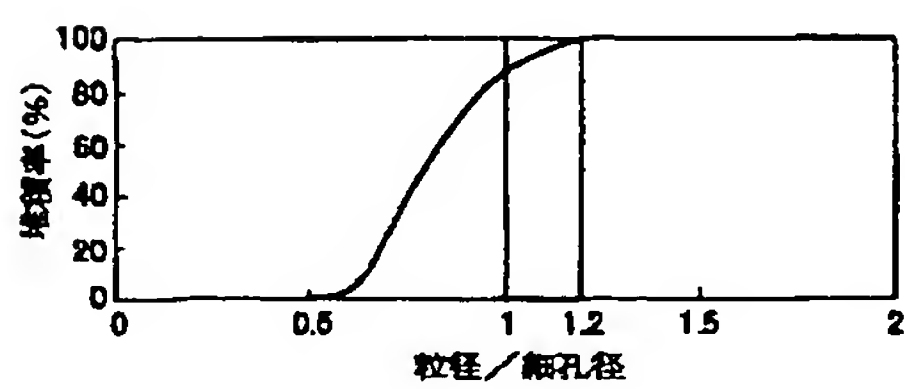
【図6】



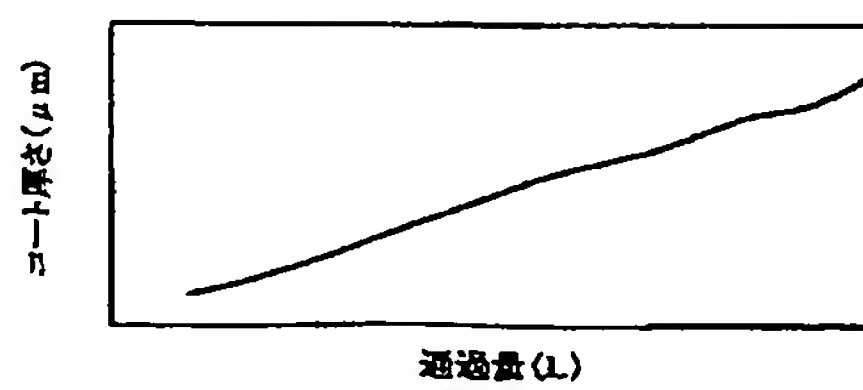
【図11】



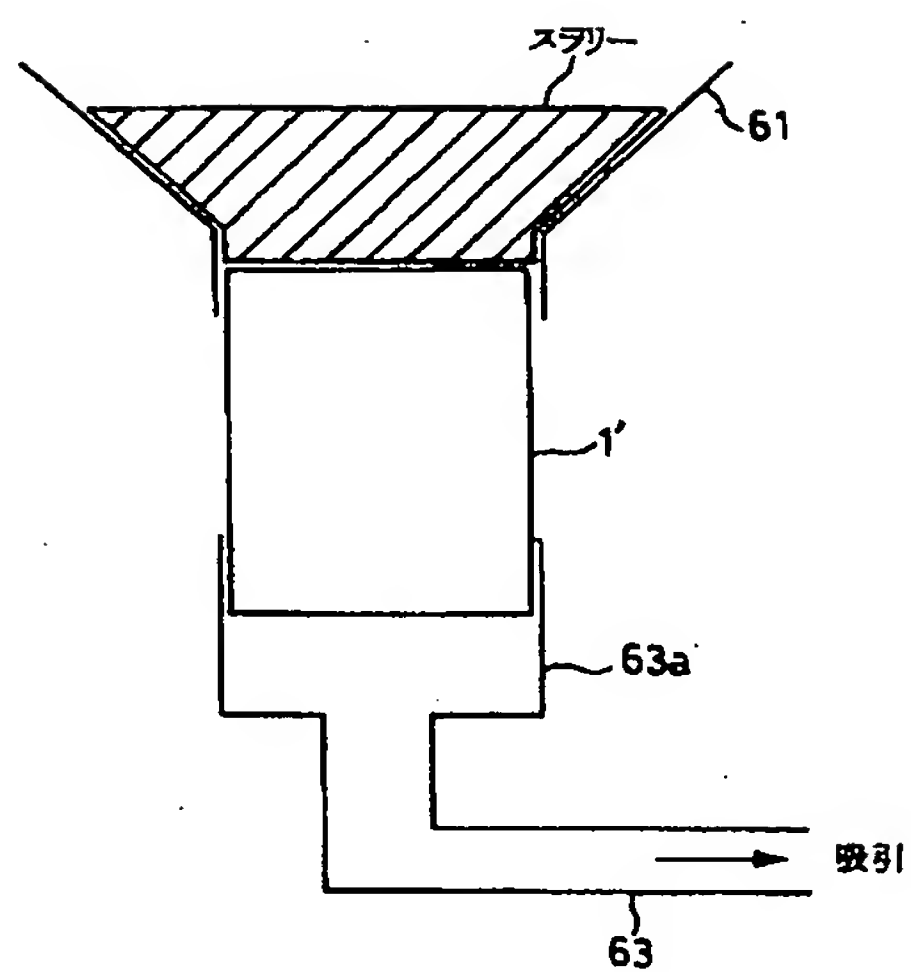
【図10】



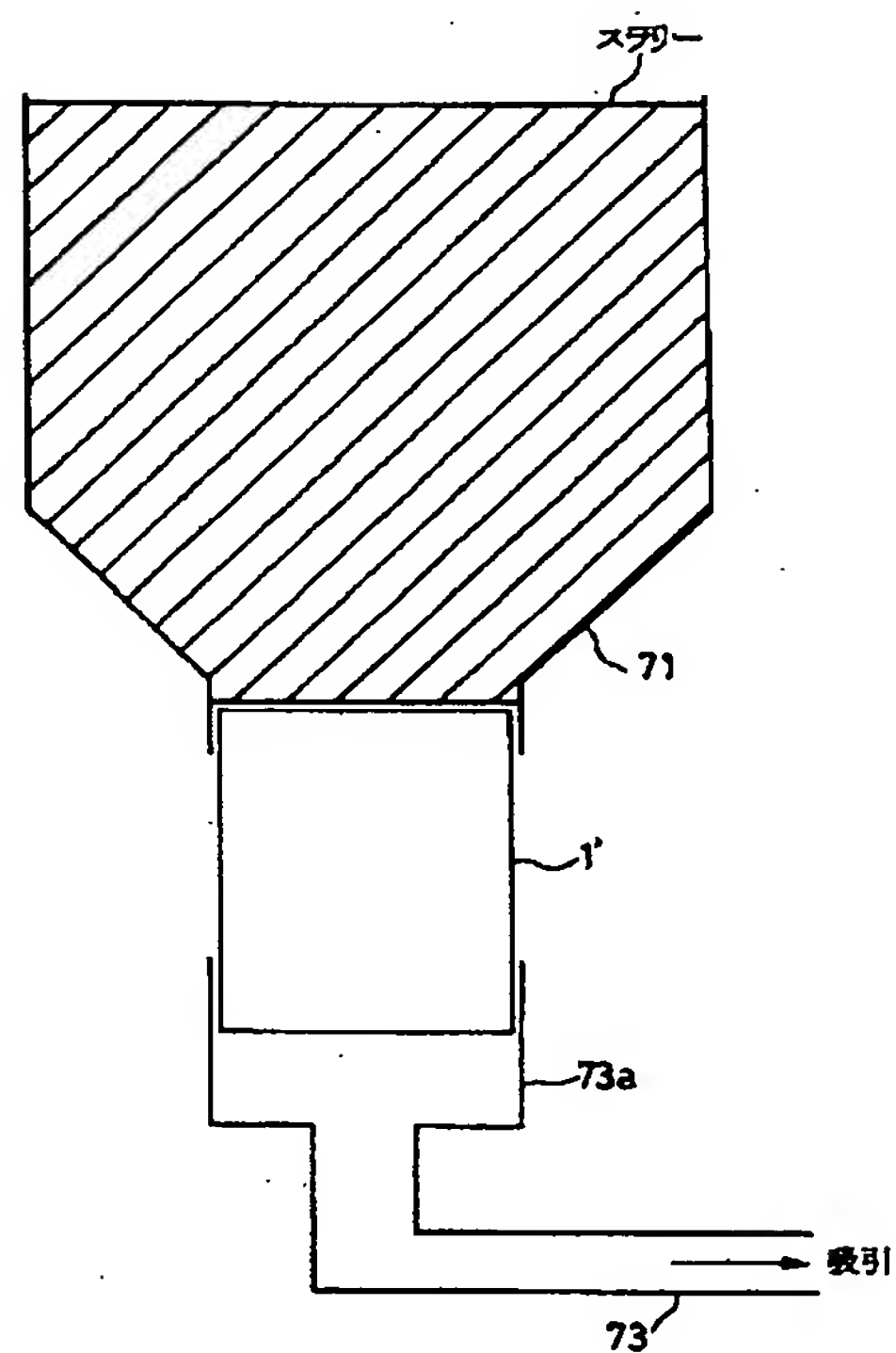
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F 0 1 N 3/28

識別記号

3 0 1

F I

F 0 1 N 3/28

タームコード(参考)

3 0 1 Q

3 0 1 S

(72)発明者 大内 健

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

Fターム(参考) 3G090 AA03 BA01

3G091 AA18 AA28 AB02 AB13 BA00

BA15 BA19 BA39 GA06 GA18

GA20 GA21 GB17X HA14

4G069 AA01 AA08 CA03 DA06 EA19

EA25 EA27 EB16X EB16Y

FA03 FA06 FB15 FB18